# ACS800

硬件手册
**ACS800-67** 风力发电传动
用于异步滑环发电机



# ACS800-67 手册

## 硬件手册

ACS800-67 用于异步发电机的风力发电传动单元硬件手册
3ABD00018827（中文）

## 固件手册

ACS800 IGBT 供电单元控制程序 7.x 固件手册
3ABD00015407（中文）

ACS800-67 绕线式发电机控制程序固件手册
3ABD00018828（中文）

## 可选件手册

NCAN-02 CANopen 适配器模块安装和启动指导 3BFE64254154
( 英文 )

NDNA-02 DeviceNet 适配器模块安装和启动指导 3AFY58919829
( 英文 )

NETA-01 Ethernet 适配器模块用户手册 3AFE64605062 ( 英文 )

NIBA-01 InterBus-S 适配器模块安装和启动指导 3AFY58919811
( 英文 )

# ACS800-67
# 风力发电传动
# 用于异步滑环发电机

## 硬件手册

3ABD00018827 版本 B 中文
PDM 代码 : 30023460
生效日期：2006-05-16

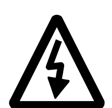
# 安全须知

## 本章概述

本章介绍了在安装、操作和维护传动单元时必须遵守的安全须知。如果忽视这些安全须知，有可能造成人身伤亡和传动单元、发电机或其他相关设备的损坏。在对传动单元进行操作之前，请仔细阅读安全须知。

## 警告和注意的用法

本手册中包括两级安全须知：警告和注意。警告用来提醒用户可能会造成人身伤亡或者设备损坏的情况，并给出避免出现这种危险的建议。注意主要提醒用户需要对某些具体情况或事实进行关注，或者给出关于某个主题的相关信息。警告的符号如下所示：



**危险电压警告** 对可能造成人身伤亡或设备损坏的高电压进行警示。



**一般警告** 对除高压电之外的可能造成人身伤害或设备损坏的情况进行警示。

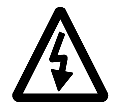


**静电放电警告** 用于对可能损坏设备的静电放电进行警示。

## 安装和维护

下面这些警告适用于所有对传动单元、发电机电缆或发电机进行操作的工作人员。

**警告！**



- 只有具备资质的电气工程师才可以对传动单元进行安装和维护。
- 在进行任何安装工作之前，必须断开发电机的定子和 ACS800-67 的电源。强烈建议使用机械抱闸装置锁住发电机的转子。
- 直到所有的安装工作完成之后才允许将发电机定子和传动单元重新上电。
- 通电情况下，不能对传动单元、发电机电缆或发电机进行作业。在切断电源之后，开始对传动单元、发电机电缆和发电机进行处理之前必须等待 5 分钟，以便对中间直流电路的电容进行放电。开始工作前，请使用万用表测量 UDC+ 和 UDC- 端之间的电压，来确认传动单元已经放电完毕。
- 在对传动单元进行处理之前，请暂时将传动单元接地。
- 当传动单元或者外部控制电路通电时，不要对控制电缆进行处理。即使传动单元的电源已经断开，外部供电的控制电路也可能会引起传动内部出现危险电压。
- 变频器的控制盘可能带有主电路的电压。当传动单元接通电源时，控制盘和传动单元的框架之间可能会出现主电路电压。在使用如示波器之类的测量仪器时，必须要小心，注意人员和设备安全。故障跟踪指导给出了对控制盘进行测试的注意事项，也给出了对控制盘进行测试的方法。
- 在断开传动单元电缆之前，不要对传动单元进行任何绝缘测试。
- 在组装分段发货的设备时，请先检查电缆连接，再接通电源。
- 柜门内部的带电部件已经进过防止接触的处理。在处理金属外罩时，一定要特别小心。

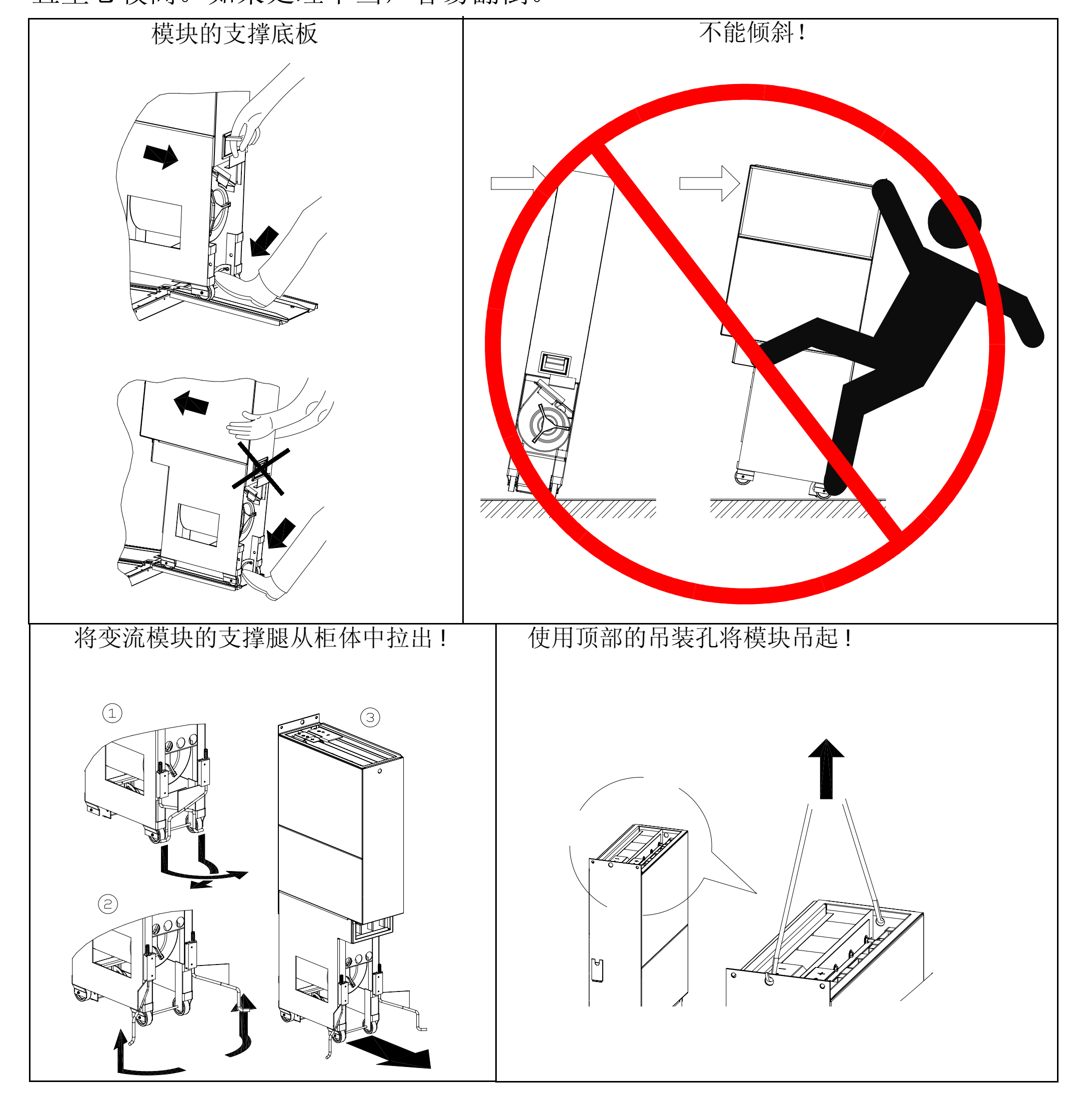
注意：

- 如果传动单元的主电路带电，那么即使整流器没有进行波形调制，传动单元的输出端子也是带电的。
- 制动控制端子 (UDC+, UDC-, R+ 和 R- 端 ) 带有危险的 DC 电压 。
- 根据外部接线，传动系统继电器输出可能带有危险电压 (115 V、 220 V 或 230 V) 。
- 防止意外起动功能不能切除主电路和辅助电路的电源。



**警告！忽视下面这些注意事项，可能会造成人身伤亡或者设备损坏。**

- 在移动装载小车上的传动单元或者滤波器模块时要特别小心。模块比较重，而且重心较高。如果处理不当，容易翻倒。




- 注意冷却风扇的叶片。在断电之后风扇可能会持续旋转一会。
- 注意传动单元热表面。传动单元柜体内部的一些部件，如功率半导体的散热片，在传动断电之后的相当一段时间之内都比较烫。

---

- 在安装传动单元时，要保证不让钻孔产生的灰尘进入传动单元。导电灰尘进入传动单元可能会造成传动单元故障或者损坏。
- 不推荐使用铆焊或电焊的方法来固定传动单元柜体。但是，如果必须使用焊接方式，那么为了保证不损坏柜体内部的电子设备，必须保证回流线正确连接。同时也要注意不要吸入电焊时产生的烟雾。
- 保证传动单元的冷却要求得到满足。

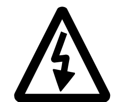


**警告！忽视下面这些指导可能会损坏设备。**

- **印刷电路板包含有对静电非常敏感的元件。在处理这些电路板时，必须佩戴导电手腕。避免不必要的电路板接触。**

### 接地

这些指导适用于所有对传动单元进行接地操作的工作人员。



**警告！忽视下面这些指导可能会造成人身伤亡或者设备损坏。**

- 将传动单元接、发电机及其附属设备接地，以保证工作人员的人身安全，并减少电磁干扰。
- 确保接地导体的截面积符合安全法规的要求。
- 在多传动系统的安装中，需要分别将各个传动单元连接到保护地 (PE)。
- 不要将装有 EMC ( 网络 ) 滤波器的传动单元接入不接地系统或者高阻抗接地电源系统 ( 超过 30 欧姆 ) 。

注意：

- 功率电缆的屏蔽层的规格要符合安全法规的要求。
- 在额定漏电流超过 3.5 mA AC 或 10 mA DC ( 根据欧盟标准 EN 50178, 5.2.11.1) 的传动单元中，要求安装一个固定的保护接地装置。

### 光纤



**警告！**忽视下面这些安全须知可能会导致设备损坏。

- 在处理光纤时一定要非常小心。在拔下光纤电缆时，要抓住连接头，而不是光纤本身。由于光纤对于灰尘非常敏感，请不要用手触摸光纤的端部。允许的最小弯曲半径是 35 mm (1.4 in.)。

## 操作

下面这些安全须知适用于所有对传动单元进行操作的工作人员。忽视这些安全须知可能会噪声人身伤亡或者设备损坏。



**警告！**忽视下面这些安全须知可能会噪声人身伤亡或者设备损坏。

- 在对传动单元进行使用前的调试之前，必须保证发电机和所有连接的设备适合在传动单元的整个速度范围内工作。

**注意：**

- 当控制地点没有设置成本地 ( 显示器状态行没有显示 L)，控制盘上的停止按键将不能停止传动单元。为了使用控制盘停止传动单元，请按下 LOC/REM 键然后按下停止键 ⊚。

# 目录

*机械安装*



*电气设计安装*

*电气安装*



*安装检查清单*



*启动*



*维护*

*技术数据*

# 本手册简介

## 本章概述

本章介绍了本手册面向的读者和手册的主要内容。本章还介绍了传动单元安装和调试的流程图。流程图参考了本手册和其他手册一些章节中的内容。

## 兼容性

本手册适用于 ACS800-67 风力发电传动装置。

## 安全须知

请遵守随传动单元交付的安全须知。

- 在对传动单元进行安装、调试和使用之前，请仔细阅读本手册一开始完整的安全须知。
- 在开始某项具体任务之前，请仔细阅读该项任务的安全须知。参见该任务的详细内容。

## 面向的读者

本手册的读者应该具备标准电气布线实践经验，并熟悉电子元件和电气原理图符号。

## 内容

本手册所包含的内容如下。

*安全须知* 给出了在对传动单元进行安装、调试和维护时应该注意的安全须知。

*硬件描述* 对传动单元进行了描述。

*机械安装* 介绍了如何移动、放置和安装传动单元。

*电气安装设计* 对发电机及其电缆的选择、传动单元的保护功能和电缆布线给出了一些建议。

*电气安装* 描述了传动单元的布线。

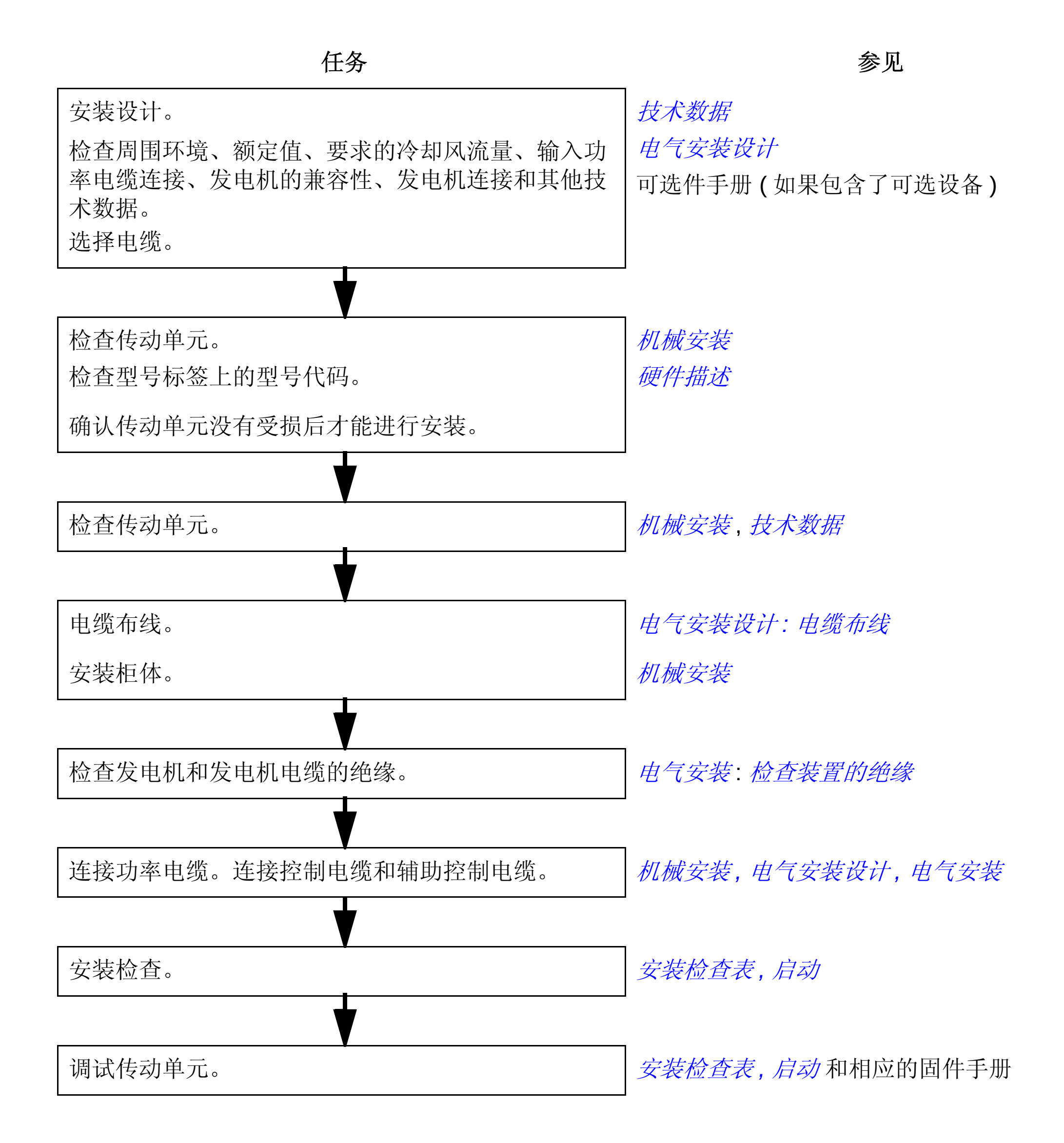
*安装检查清单* 介绍了传动单元机械和电气安装的一个检查列表。

*启动* 描述了传动单元的起动过程。

*维护* 介绍预防性的维护指导。

*技术数据* 介绍了传动单元的技术条件，如额定值、外形尺寸和技术要求，以及满足 CE 要求和其他标记的相关条款。

# 安装和调试流程图


任务
参见
安装设计。
检查周围环境、额定值、要求的冷却风流量、输入功率电缆连接、发电机的兼容性、发电机连接和其他技术数据。
选择电缆。
技术数据
电气安装设计
可选件手册 ( 如果包含了可选设备 )
检查传动单元。
检查型号标签上的型号代码。
确认传动单元没有受损后才能进行安装。
机械安装
硬件描述
检查传动单元。
机械安装，技术数据
电缆布线。
安装柜体。
电气安装设计：电缆布线
机械安装
检查发电机和发电机电缆的绝缘。
电气安装：检查装置的绝缘
连接功率电缆。连接控制电缆和辅助控制电缆。
机械安装，电气安装设计，电气安装
安装检查。
安装检查表，启动
调试传动单元。
安装检查表，启动 和相应的固件手册

# 术语和缩略语

| 术语 / 缩略语 | 解释 |
|---|---|
| AFIN | 风扇变流器板。 |
| AGBB | 门极驱动分配板。 |
| AINT | 主电路接口板。 |
| APOW | 电源板 |
| DDCS | 分布式传动通讯系统。使用基于光纤线路的通讯协议。 |
| DTC | 直接转矩控制 |
| EMC | 电磁兼容 |
| IGBT | 绝缘栅型双极晶体管。是一种控制简单，且开关频率高的被广泛用使用的电压控制型半导体器件。 |
| INU | 逆变单元，即转子侧变流器。 |
| ISU | IGBT 供电单元，即网侧变流器。 |
| LCL | 电感 – 电容 – 电感滤波器 |
| NAMC | 应用程序和电机控制板。是 NDCU 传动控制单元的部件。 |
| NCAN | CANopen 适配器模块 |
| NDCU | 传动控制单元。包含一块 NAMC 板和一块 NIOC 板。 NDCU-33 单元 控制着转子侧变流器。 |
| NDNA | DeviceNet 适配器模块。 |
| NETA | 以太网适配器模块 |
| NGPS | 门极驱动电源板。用来执行防止意外起动功能的可选板。 |
| NIOC | 输入 / 输出板。NDCU 传动控制单元的部件。 |
| NPBU/APBU | PPCS 光纤分配单元。和并联的逆变器一起使用。 |
| NTAC | 脉冲编码器接口模块。 |
| NUIM | 电压和电流测量单元。 |
| PPCS | 功率单元通讯系统。基于光纤线路的通讯协议控制着变流器模块的功率部分。 |
| RDCO | 带有光纤通道的 DDCS 通讯选件。 |
| RDCU | 包含有一块 RMIO ( 电机控制和 I/O) 板的传动控制单元。RDCU 单元控制着网侧变流器。 |
| RFI | 射频干扰。 |
| RMIO | 电机控制和 I/O 板。RDCU 传动控制单元的部件。 |

# 硬件描述

## 本章概述

本章介绍了传动单元的硬件结构。

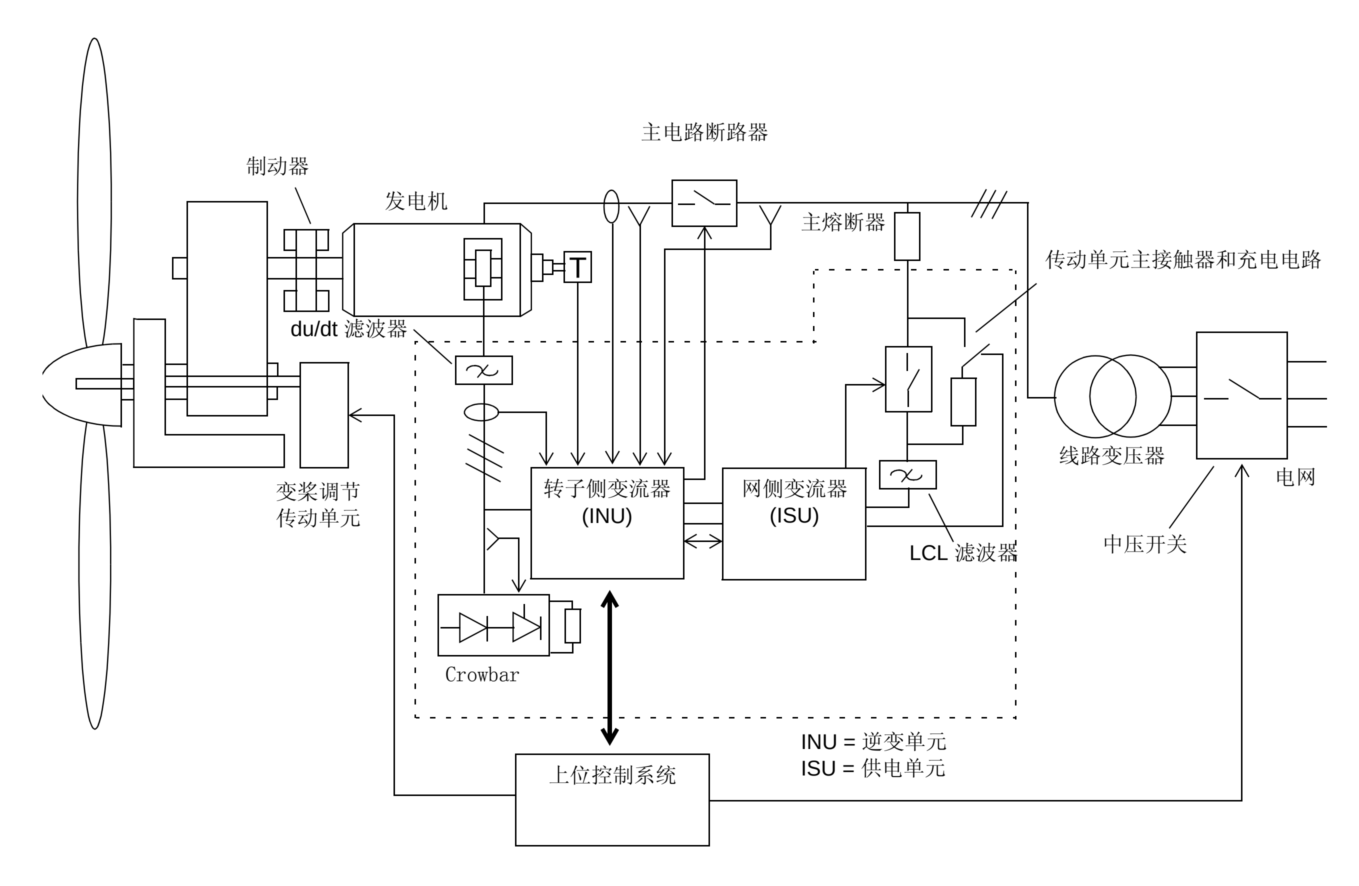
## ACS800-67

ACS800-67 风力涡轮机传动单元主要和带有转子绕组和滑环的感应式发电机一起使用，例 ABB AMK 系列。该传动单元连接到发电机转子和电网之间。传动单元可以安装在塔基处或者发电机舱内。

发电机转子转速与风速成比例变化。为了保证转子转速最优 ( 即比发电机同步转速稍高 ), 转子叶片的角度通过一个变桨传动单元进行调整。但是，角度的调整是一个非常缓慢的过程。为了补偿转子转速的快速变化，ACS800-67 快速增加或降低转子磁场的旋转速度，保证了发电机获得最优的滑差。当风速降低时，传动单元从电源获得能量并增加转子磁场的转速，以保证定子有能力向电网提供能量。同样的，在风速增加时转子磁场的转速会降低。超过同步转速以上时转子产生的能量也可以送到电网。

该传动单元也可用于在将定子输出接入电网之前使定子输出电压和电网电压同步。在脱离电网时，传动单元将转矩调整为零。这样做也就使定子电流降低到零，以便可以断开发电机。

下图给出了一个典型的应用。虚线框中给出了 ACS800-67 交货清单中包含的元件。




## 网侧和转子侧变流器

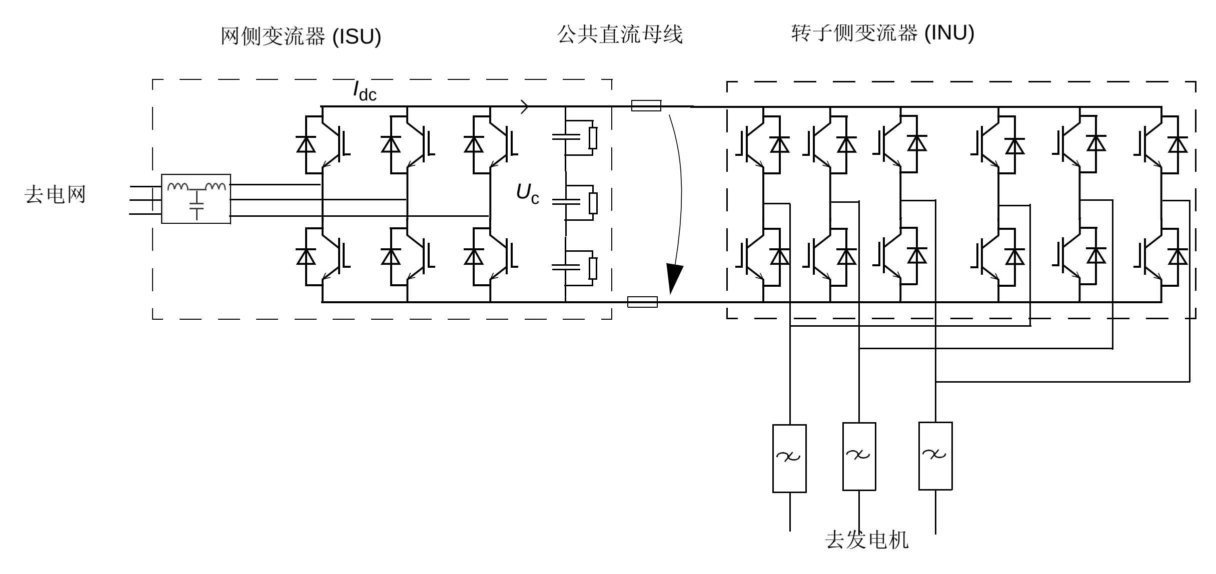
网侧变流器是一个基于 IGBT 模块的变流器 (ISU)，它带有 AC 或 DC 熔断器及可选设备。它带有一个装有 IGBT 供电控制程序的 RDCU-02 控制单元。网侧变流器由转子侧变流器控制单元通过光纤进行控制。 ( RDCU-02C 装有一个包含了光纤终接器的 RDCO DDCS 光纤通讯选件模块。 )

网侧变流器将输入的三相交流电整流为传动单元中间直流电路所需要的直流电。中间直流电流向转子侧变流器供电。网侧滤波器用来抑制交流电压和电流谐波。

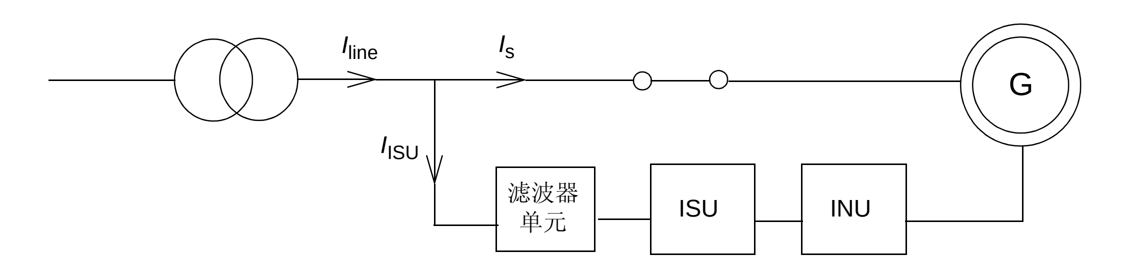
缺省情况下，网侧变流器将直流环节的电压控制在输入线电压的峰值。也可以通过一个参数将直流电压给定值设得更高 ( 参见 *ACS800 IGBT 整流单元控制程序 7.x 固件手册* )。 IGBT 半导体模块的控制基于电机传动控制领域常用的直接转矩控制方法 (DTC)。为了实现直接转矩控制需要测量两个线电流和中间直流环节电压。

转子侧变流器包含一个或两个基于 IGBT 的逆变器模块 (INU)，还包括 NDCU-33 控制单元。该变流器装有绕线电机控制应用程序，该程序还通过光纤对网侧变流器模块进行控制。

下图给出了一个公共直流母线系统的实例。在该例中，传动单元包括一个网侧变流器 ISU 和两个并联的转子侧变流器 INU。

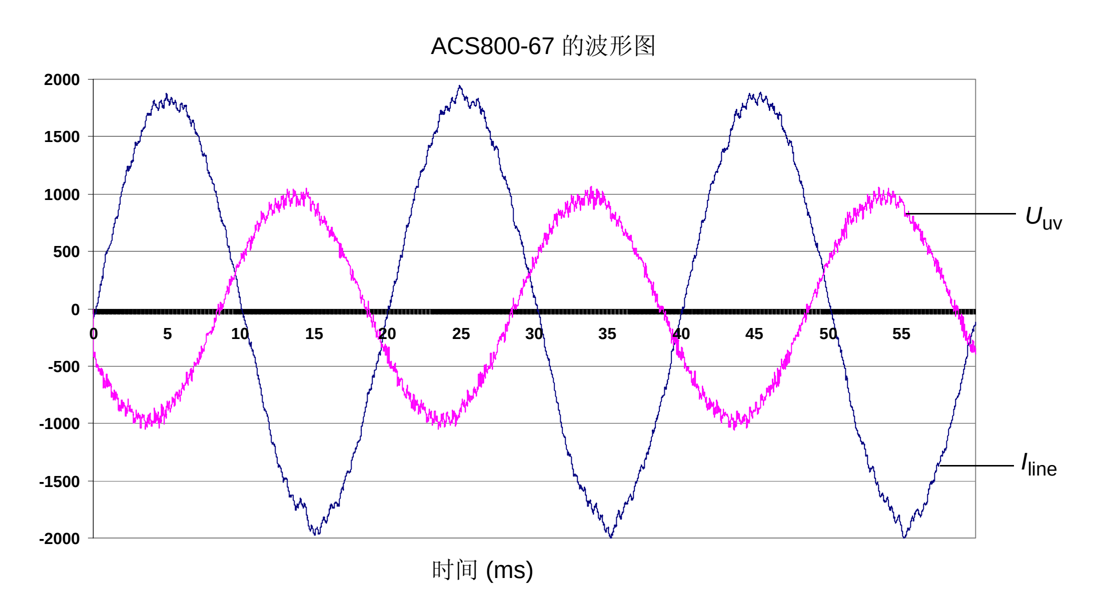



风力涡轮机传动的网侧电流 $I_{line}$ 由网侧变流器电流 $I_{ISU}$ 和定子电流 $I_s$ 组成。



## 电压和电流波形

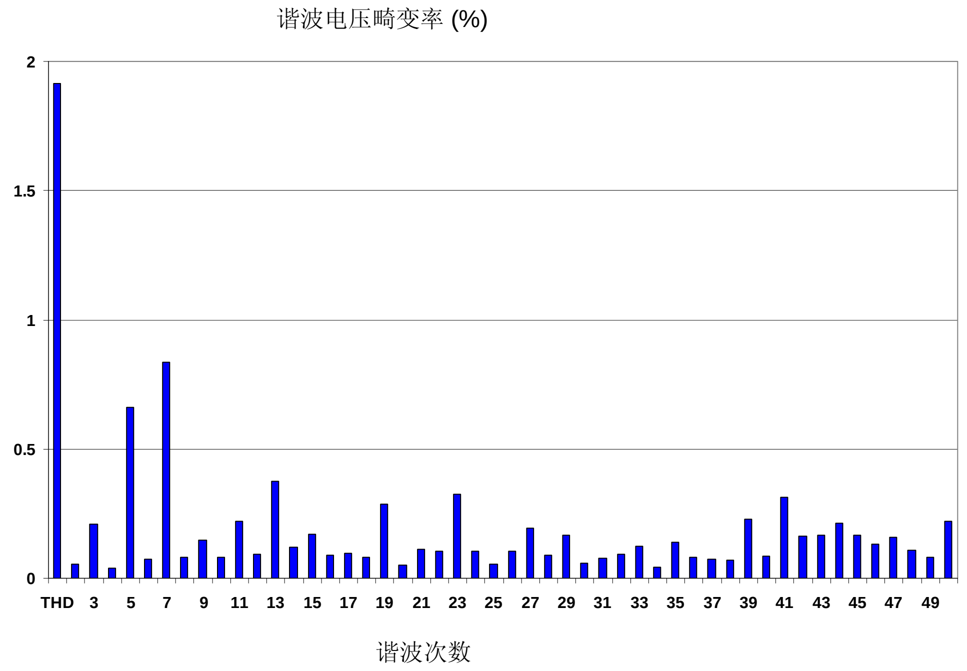
典型的网侧电流 $I_{line}$ 和网侧电压 $U_{uv}$ 波形如下图所示。

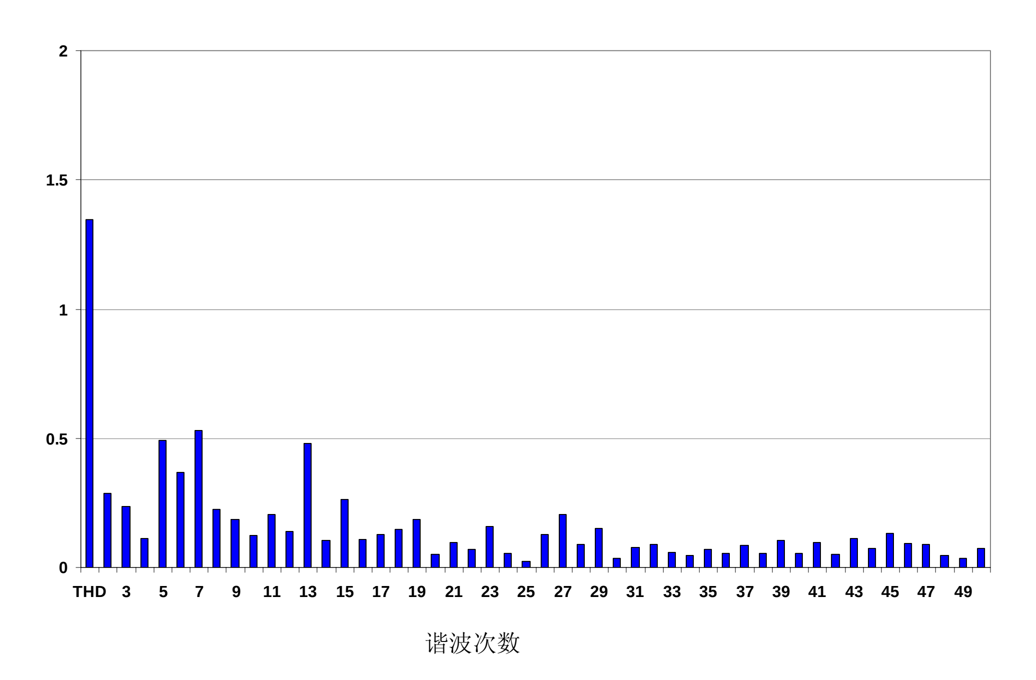



## 畸变

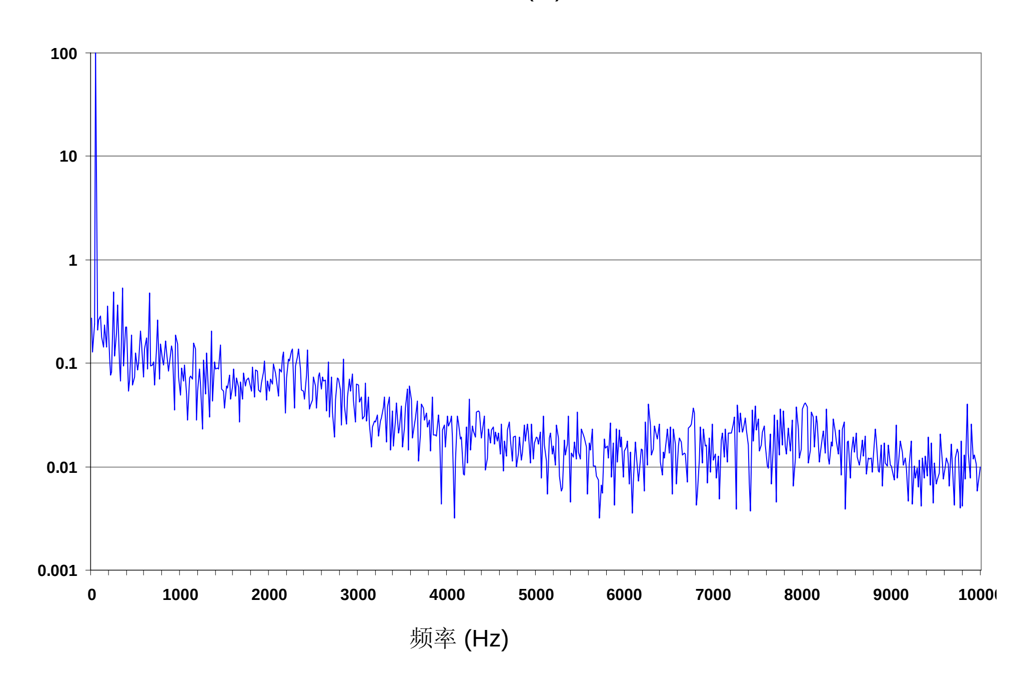
IGBT网侧变流器单元不会象传统的 6-脉波或12脉波整流器一样产生特定的谐波电流/电压，因为网侧电流是正弦波。

典型的谐波电压和电流分量如下图所示。每种谐波分量用基波电压百分比表示。n 表示谐波的次数。




谐波电流畸变率 (%)
2
1.5
1
0.5
0
THD
3
5
7
9
11
13
15
17
19
21
23
25
27
29
31
33
35
37
39
41
43
45
47
49
谐波次数

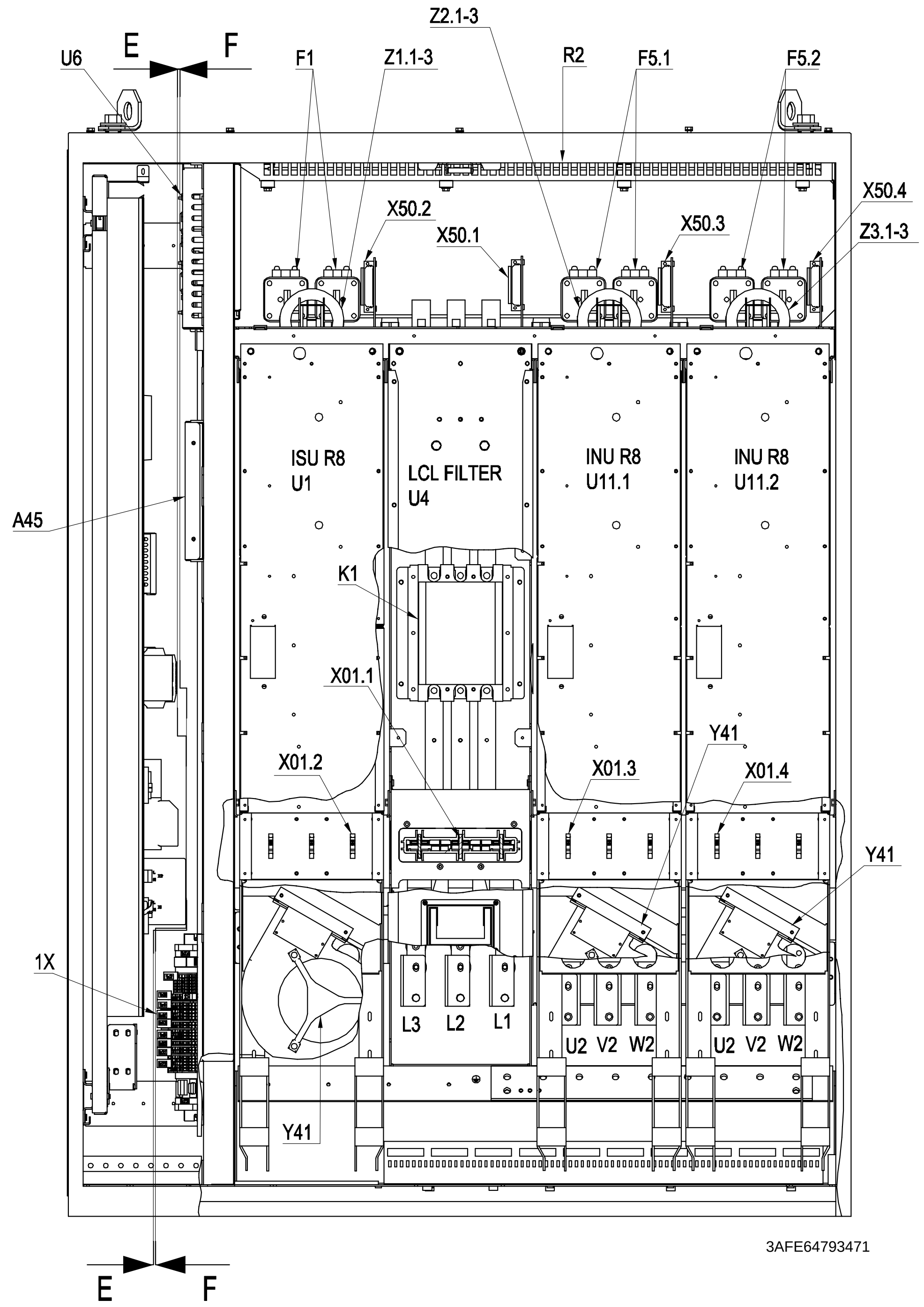
电流畸变的典型频谱如下图所示。每点用基波电流的百分数表示。



## 柜体布局

该传动单元位于一个专门为风力发电设计的传动单元柜体中。下图给出了传动单元柜体的布置图。

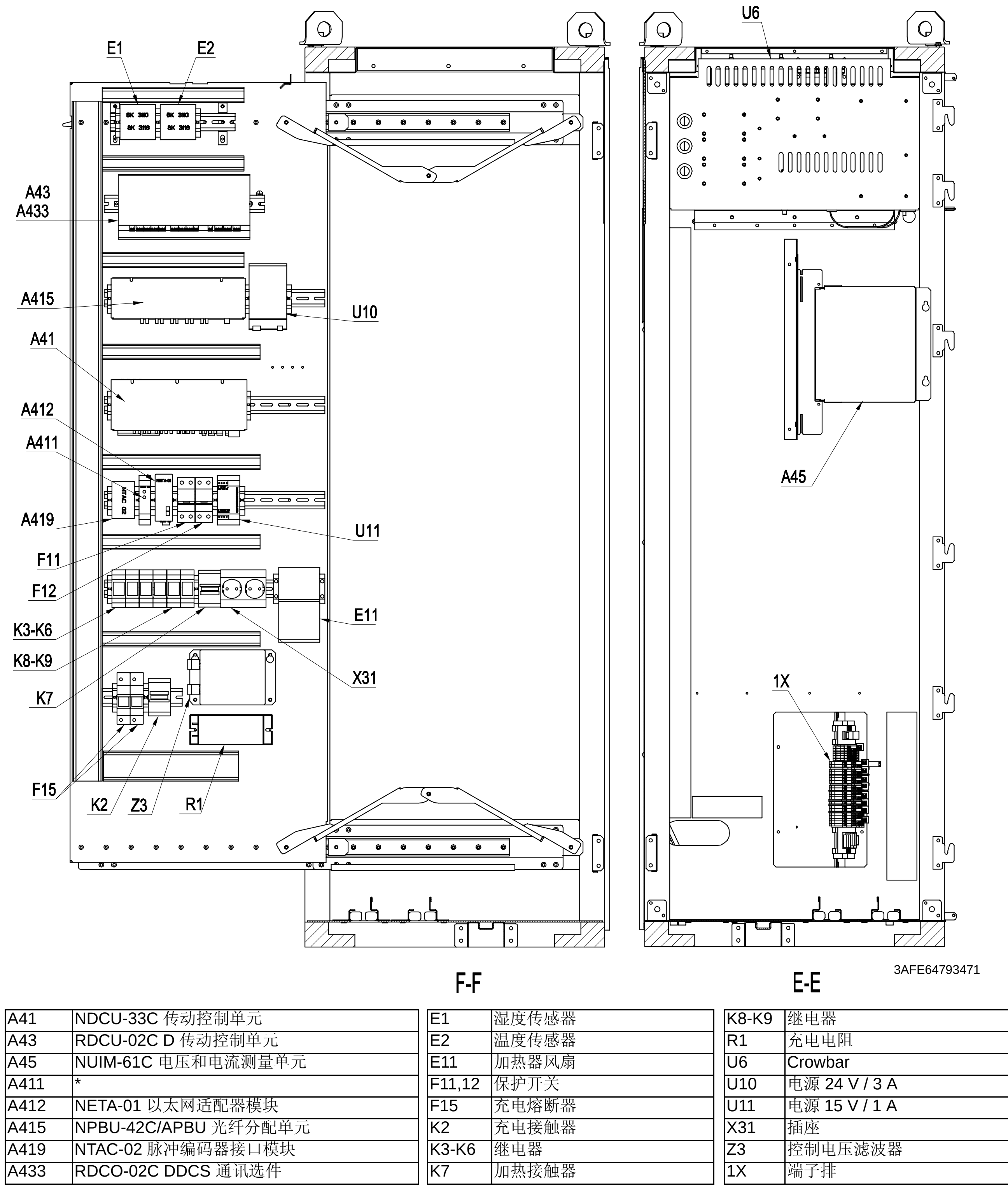
防护等级为 IP23 或 IP54 的柜体。




| A45 | NUIM-61C |
|---|---|
| F1 | ISU DC 熔断器 |
| F5,1-2 | INU DC 熔断器 |
| K1 | 输入接触器 |
| L1, L2, L3 | 电网接线 |

| R2 | Crowbar 电阻 |
|---|---|
| U2, V2, W2 | 转子接线 |
| U6 | Crowbar |
| X01.1-4 | 功率连接器 |
| X50.1 | LCL 滤波器风扇电源 |

| X50.2-4 | 模块控制信号 |
|---|---|
| Y41 | 冷却风扇 |
| Z1-3 | 共模滤波器 |
| 1X | 端子排 |



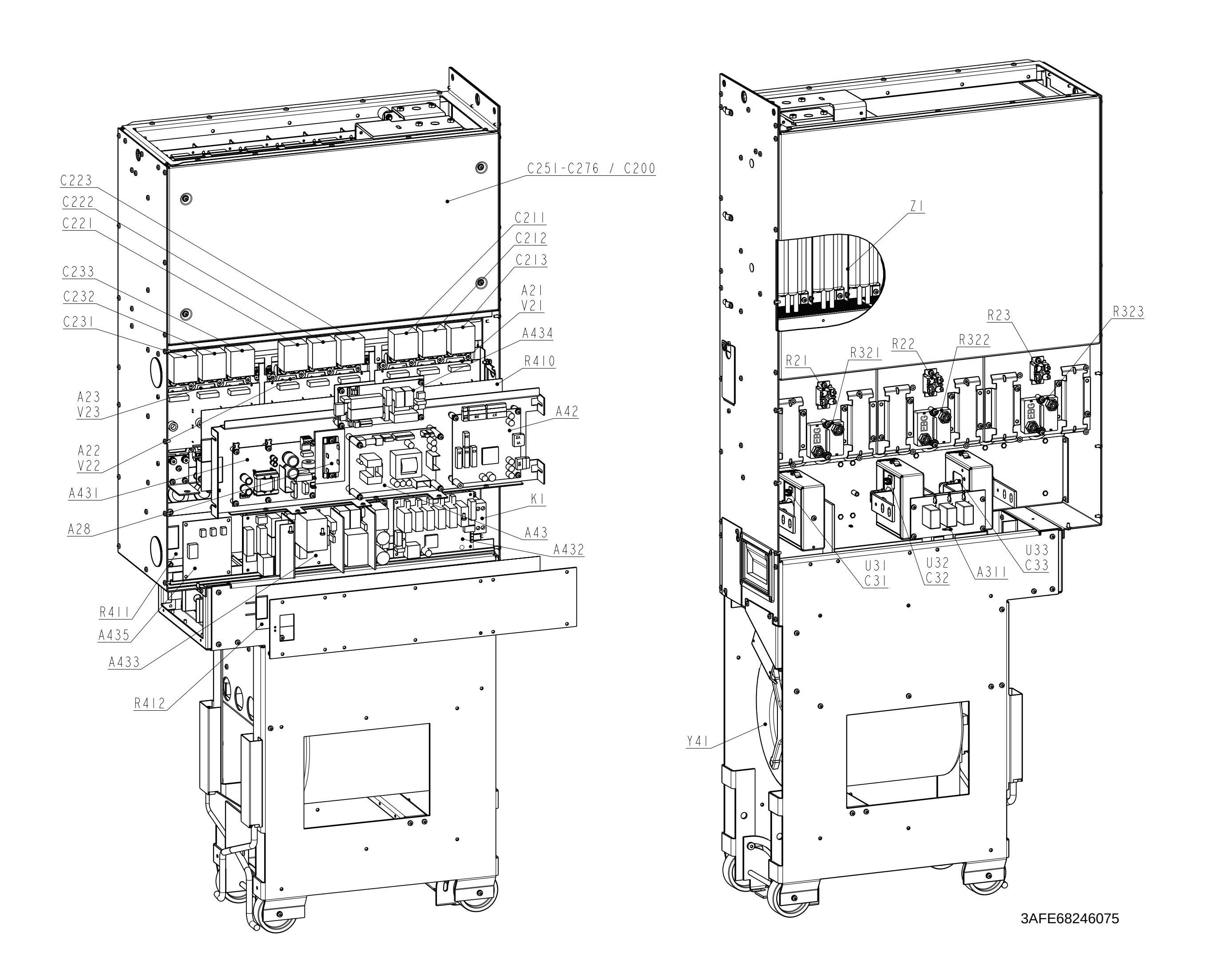

| A41 | NDCU-33C 传动控制单元 |
|---|---|
| A43 | RDCU-02C D 传动控制单元 |
| A45 | NUIM-61C 电压和电流测量单元 |
| A411 | * |
| A412 | NETA-01 以太网适配器模块 |
| A415 | NPBU-42C/APBU 光纤分配单元 |
| A419 | NTAC-02 脉冲编码器接口模块 |
| A433 | RDCO-02C DDCS 通讯选件 |

| E1 | 湿度传感器 |
|---|---|
| E2 | 温度传感器 |
| E11 | 加热器风扇 |
| F11,12 | 保护开关 |
| F15 | 充电熔断器 |
| K2 | 充电接触器 |
| K3-K6 | 继电器 |
| K7 | 加热接触器 |

| K8-K9 | 继电器 |
|---|---|
| R1 | 充电电阻 |
| U6 | Crowbar |
| U10 | 电源 24 V / 3 A |
| U11 | 电源 15 V / 1 A |
| X31 | 插座 |
| Z3 | 控制电压滤波器 |
| 1X | 端子排 |

* 与具体项目有关：如 NCAN-02C/NDNA-02C/ 不含可选件

变流器模块的布局如下图所示。



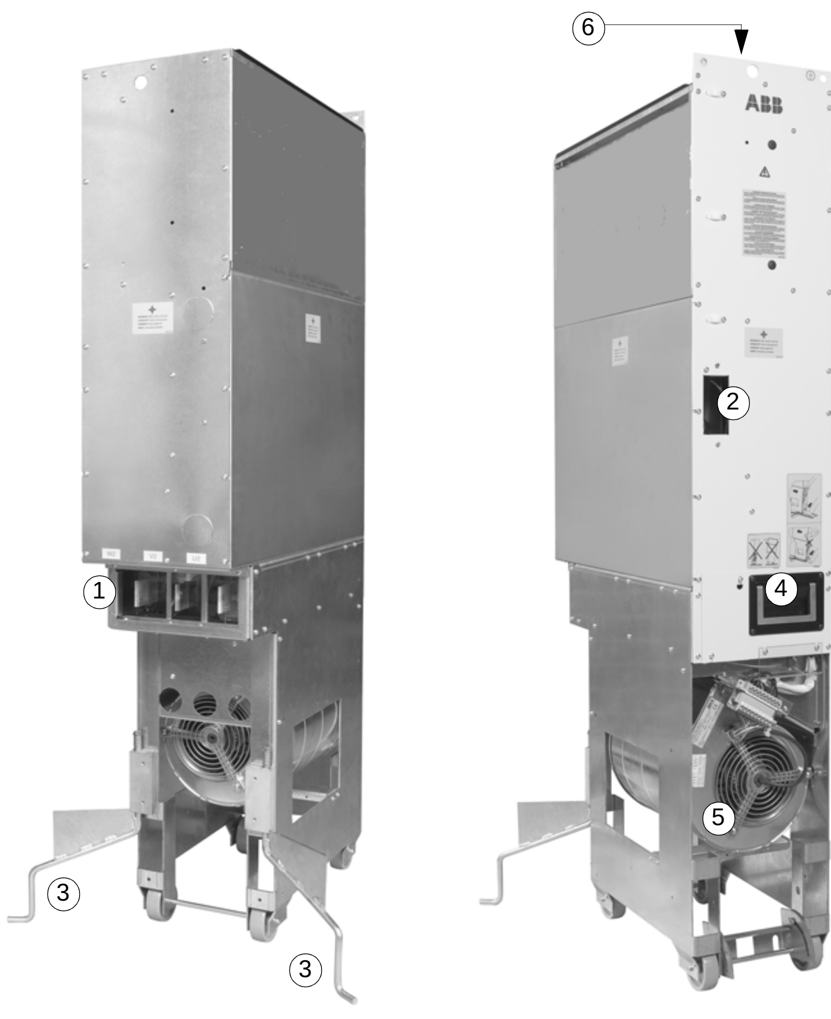

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A21-23 | AGDR-6 门极驱动板 (A23 不用于 400 kVA 单元 ) | A433 | AFPS-01C 风扇电源 1 kW | V21-23 | IGBT 模块 (V23 不用于 400 kVA 单元 ) |
| A28 | NRED-61 (16328，厚膜 混合 ) | A435 | AHCB-01C 加热控制板 | R21-23 | 放电电阻 |
| A42 | AINT-12C 主电路接口板 | C31-33 | 滤波器电容器组件 | R321-323 | 输出滤波器电阻 |
| A43 | APOW-01C 电源板 | C200 | 中间直流电路电容器 (C251-276 不使用） | R410-413 | 加热元件 |
| A46 | AGBB-01C门极驱动分配板 (只用于 400 kVA 单元 ) | C211-213 | 嵌位电容 | U31-33 | 电流传感器 |
| A311 | AOFC-02 输出滤波器板 | C221-223 | 嵌位电容 | Y41 | 风扇 |
| A432 | AFIN-01C 风扇逆变器 1 kW | C231-233 | 嵌位电容 | Z1 | AOFI-61 输出电抗器 |

## 模块

该模块装在一个小车上，很容易将其从柜体中拉出进行接线和维护。接线时，必须先将每个模块从柜体中抽出，然后再重新插回。转子 / 电网连接通过模块背部的快速连接器实现。

*变流器模块*

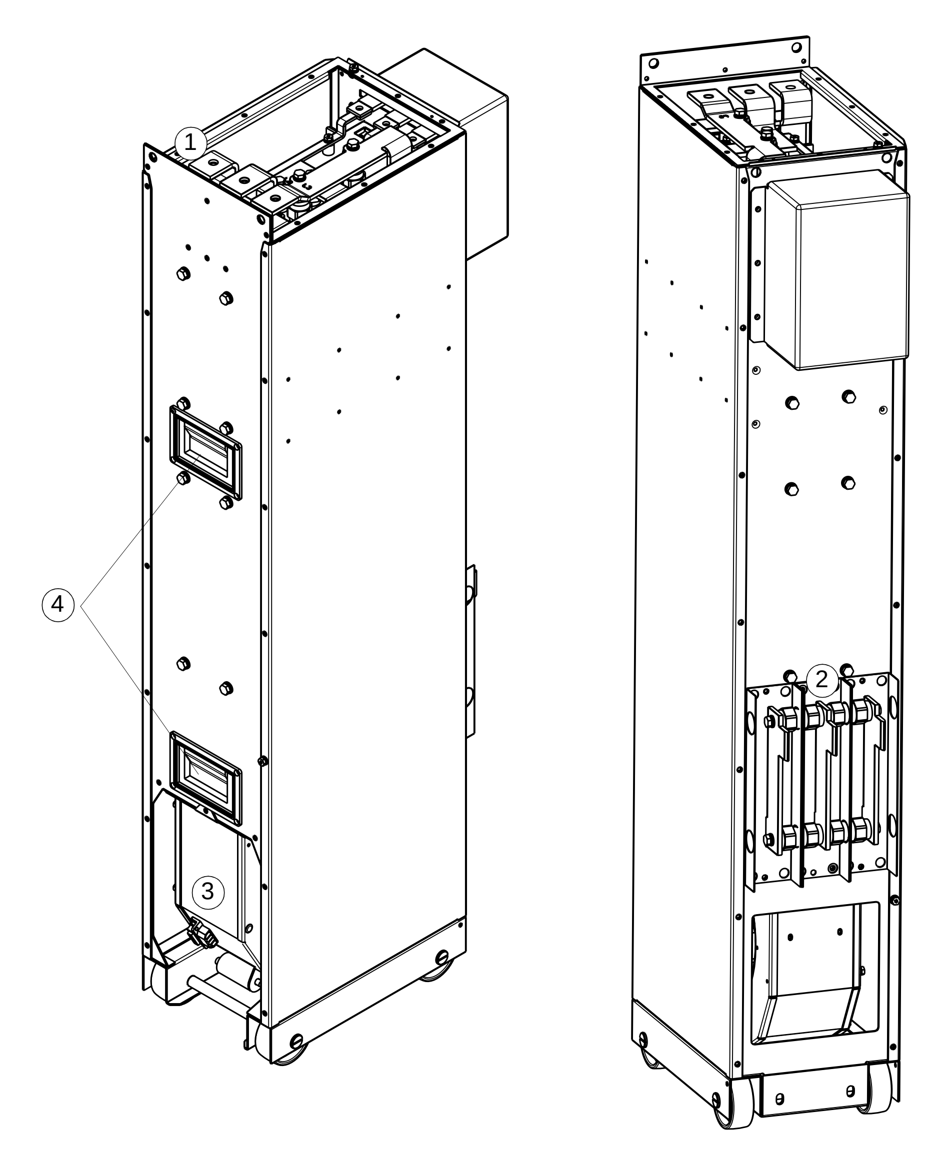
DC 输入 / 输出位于变流器模块前面的顶部。直流电压通过熔断器连接到母排上。共模滤波器通过铁氧体安装到直流母排上。下图给出了变流器模块的布置图。




| 件号 | 说明 |
|---|---|
| 1 | 母线。使用了安装在柜体中快速连接器插座可以使电缆连接整齐。也可以直接连接电缆，而不使用快速连接器。 |
| 2 | AINT 板的光纤连接器。到 xDCU 传动控制单元的连接 。 |
| 3 | 矩形支撑腿 |
| 4 | 手柄 |
| 5 | 风扇 |
| 6 | DC 连接 |

### *LCL 滤波器模块*

LCL 滤波器用来减少传动单元向电网产生的干扰。




| 件号 | 说明 |
|---|---|
| 1 | AC 输入母线 |
| 2 | AC 输出端子 |
| 3 | 风扇 |
| 4 | 手柄 |

### 加热和冷却

每个变流器模块都装有一个转速可控的内部风扇。该风扇的转速可以根据 IGBT 模块的温度进行调节。速度可控的风扇的使用减少了温度变化，延长了风扇的寿命。

LCL 滤波器装有一个恒速风扇。

柜体也有一个加热系统。参见 *冷启动。*

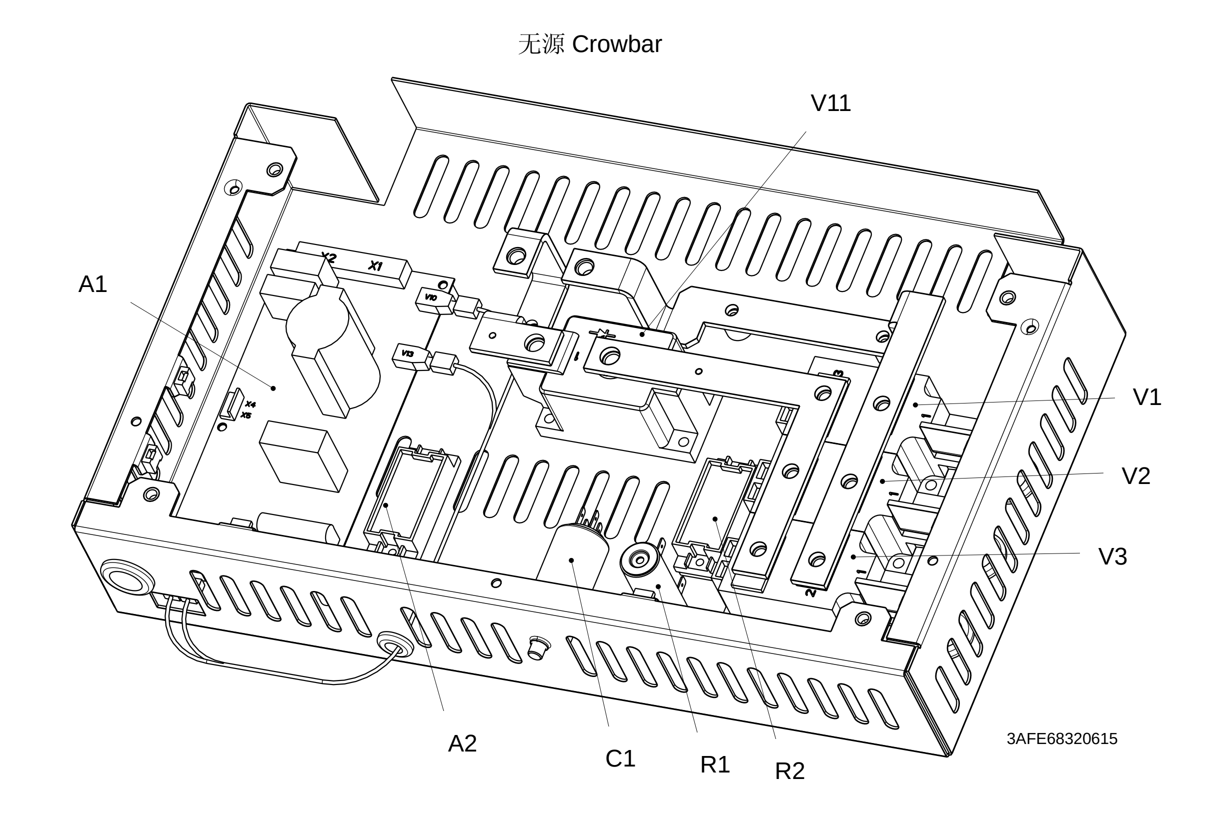
## Crowbar

Crowbar 用来在电网出现异常情况时防止出现过电压，例如在电网失压或电网短路时。传动单元可以安装有源或无源 Crowbar。 Crowbar 包括 Crowbar 单元和一个大功率的电阻器。

### *无源 Crowbar*

无源 Crowbar 测量直流电压 $U_{DC}$。如果直流电压超过 1210 V，就会触发 Crowbar，传动单元立即从电网分离。

无源 Crowbar

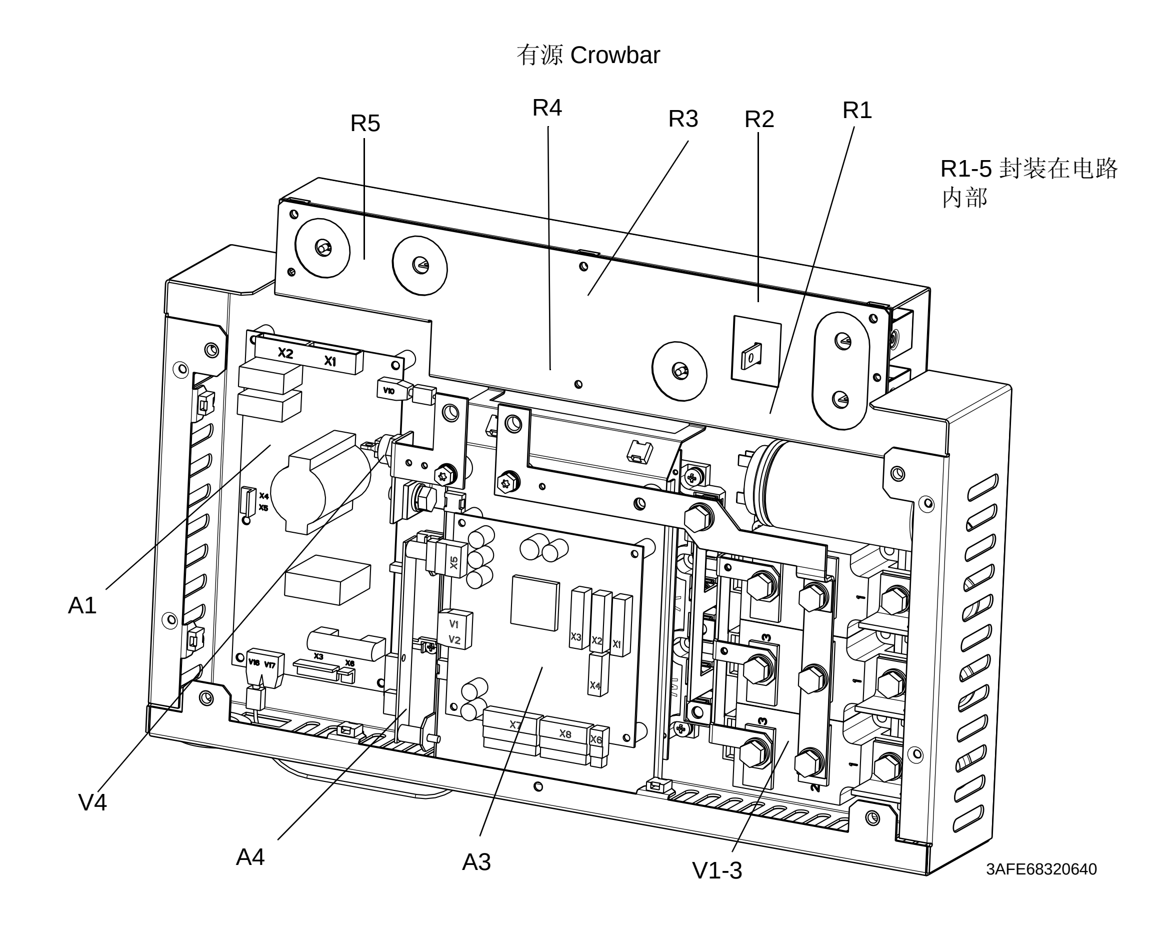


### *有源 Crowbar*

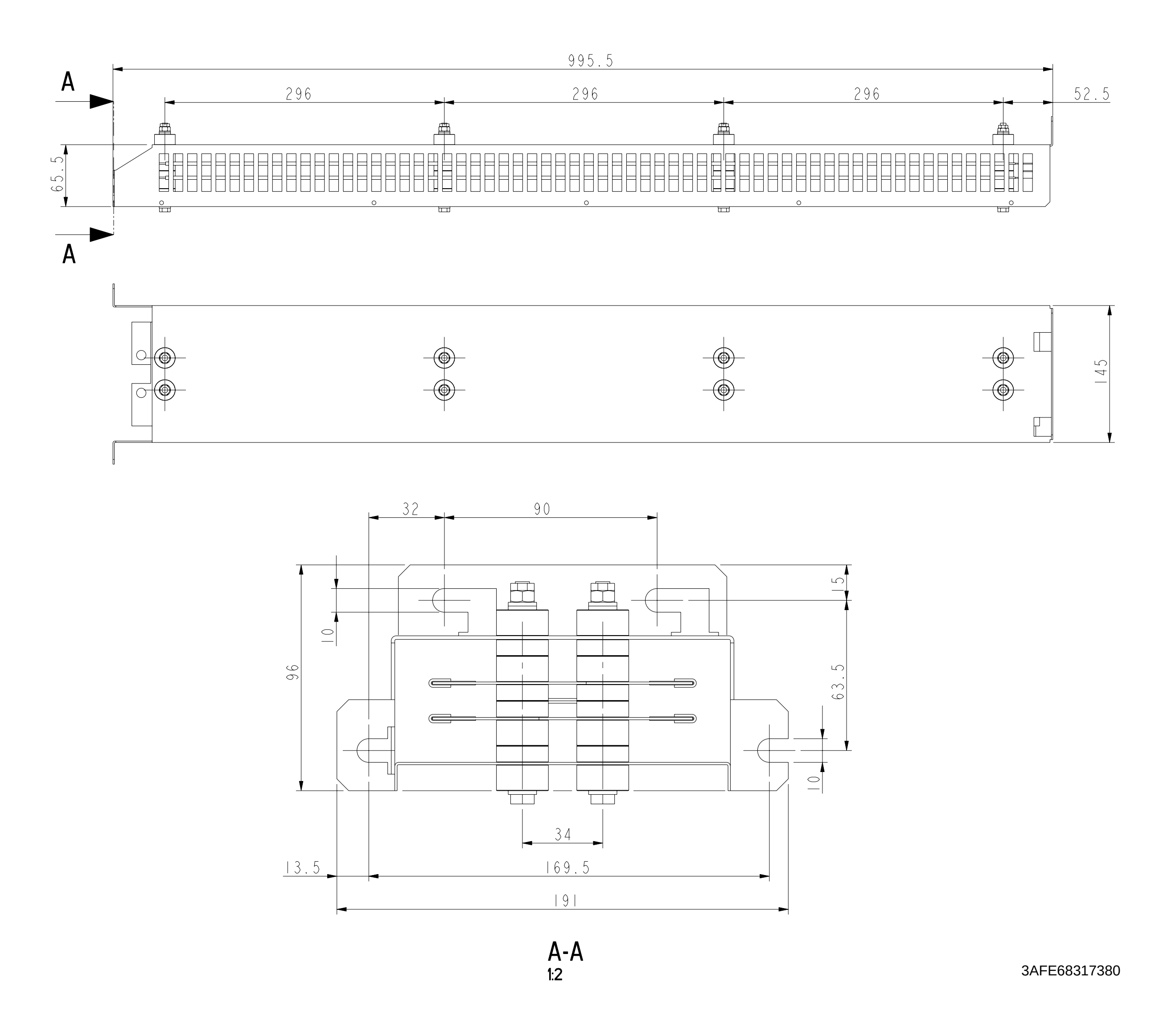
对于要求传动单元在电网电压瞬变时仍然在网的场合，必须使用有源 Crowbar，通过产生容性无功功率来支撑电网。 Crowbar 可以根据电网电压对转子侧变流器的影响开通或关断。这就保证了传动单元即使在电网电压快速变化时都能正常工作。

如果电网电压瞬变的时间超过预先设定的时间 3 ～ 5 秒 , 传动单元将故障跳闸。

有源 Crowbar



*Crowbar 电阻*




**Du/dt 滤波器**

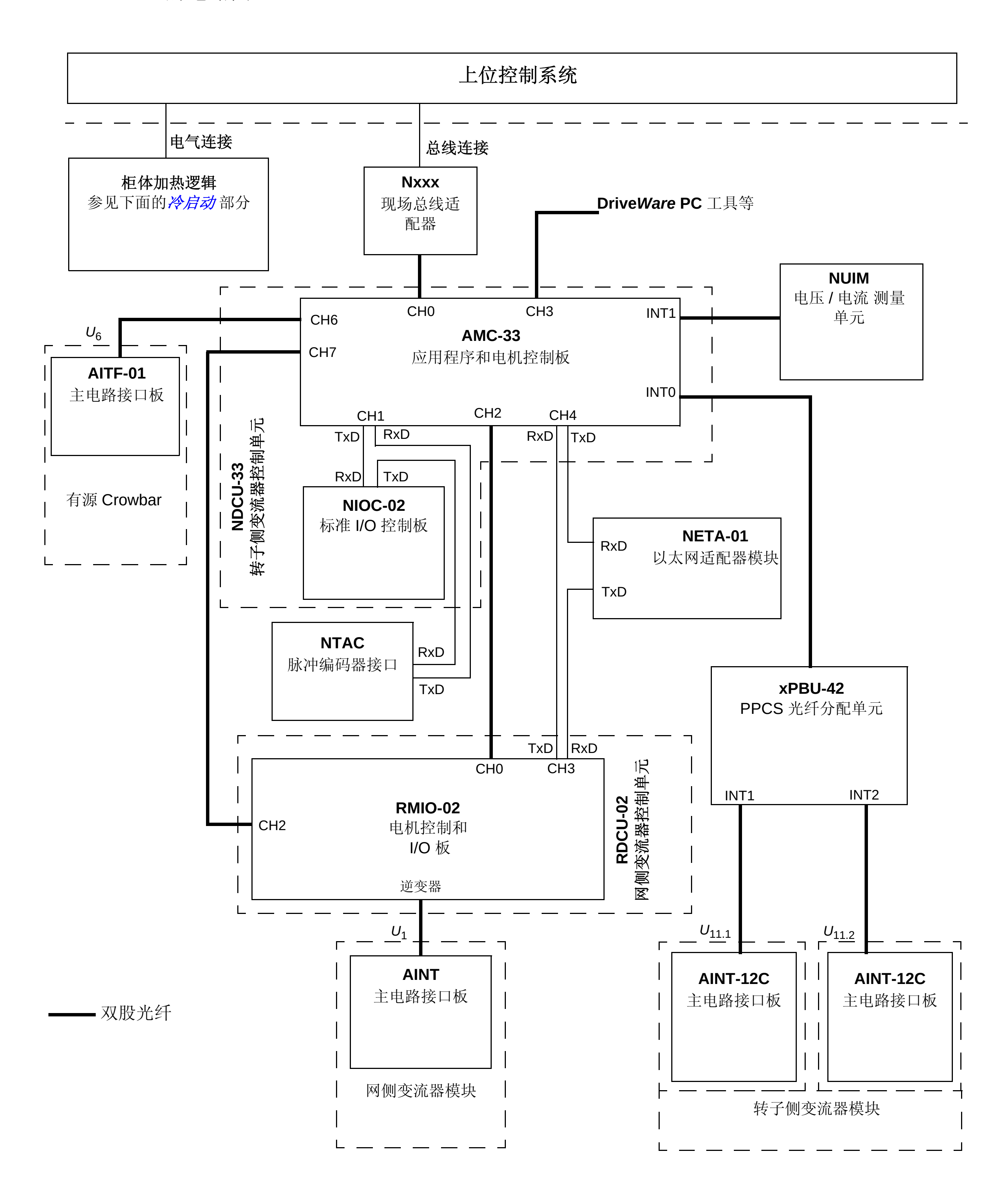
Du/dt 滤波器用于抑制转子绝缘上出现的电压尖峰和快速瞬变电压。网侧变流器和转子侧变流器模块中都包含有 Du/dt 滤波器。

控制电路

所有的控制电路都安装在一个可滑动的框架中，与功率电路分开。参见*柜体布局* 和 *电路板之间的接线图。*

## 电路板之间的接线图

下图显示了传动单元内部电路板之间的光纤连接。详细内容，请参见随传动单元提交的电路图。



# 冷启动

在传动单元通电之前，必须保证传动单元柜体内的温度和湿度在允许的范围之内。传动单元柜体内有一个加热逻辑电路，它控制着柜体内部的加热系统，该电路保证了只有在工作条件满足要求时才能启动传动单元。只有在网侧变流器接触器断开并且传动单元从电网断开时才能进行加热。当传动单元接入电网时，变流器的正常损耗可以保证传动的温度满足运行要求。

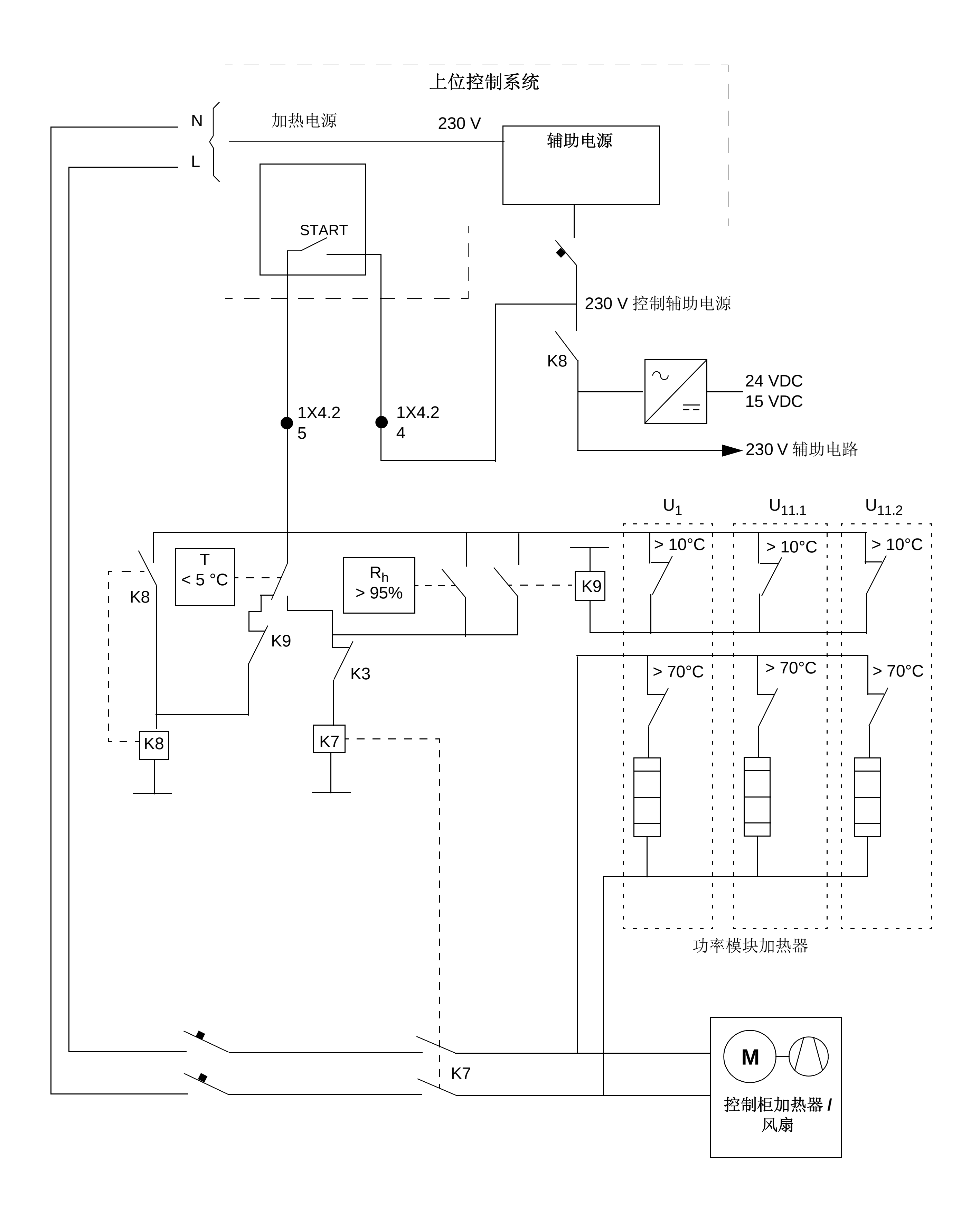
简化的加热逻辑原理图如下图所示。要了解更详细信息，请参见随传动单元提供的接线图。

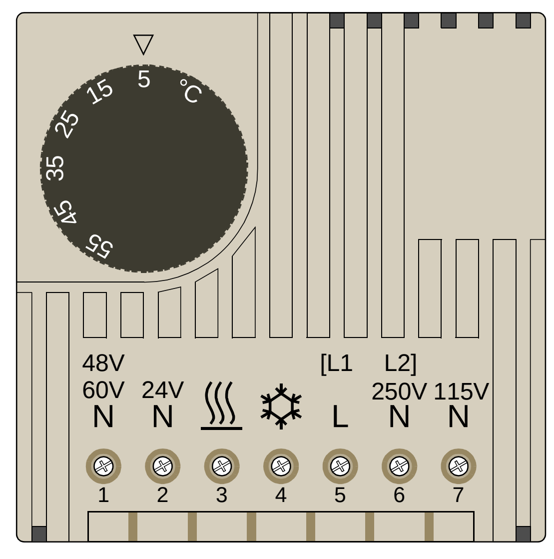
该系统有两路辅助电源输入：一路用作加热电源，另外一路用作控制电源。当端子排 1X4.2 的端子 4 和 5 闭合时，辅助电压接入控制继电器。在温度控制器和湿度控制器的缺省设置下，电源加到功率模块和控制单元的加热电阻上，直到控制单元内部温度达到 +5°C，功率模块内部温度达到 +10°C，控制电路内部湿度下降到 95% 以下。由于控制单元和变流器模块处于柜体的不同部分，控制单元可以在变流器模块之前达到要求的温度。继电器 K9 可以防止控制电源在变流器模块达到合适的温度之前接通。变流器模块内部温度开关可以在超过 70°C 过热时切断加热电源。

在加热完成后，继电器 K8 闭合并且辅助电源接到控制板上。控制板起动之后 ( 持续约 1 分钟），传动准备起动。

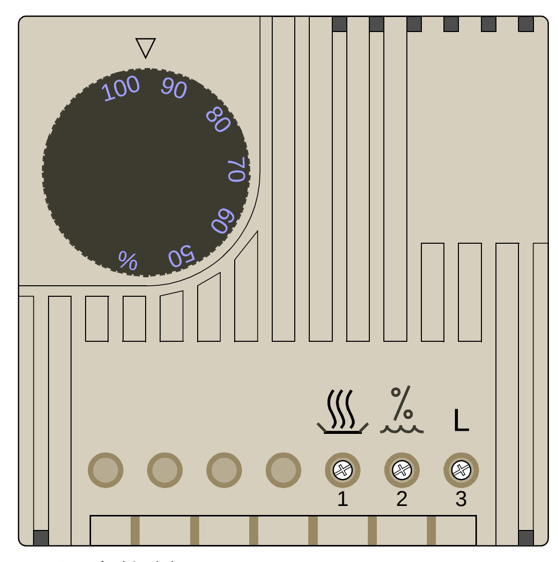
当传动单元长时间没有通电时，柜体加热功能总是先被激活。如果在冷启动命令之后给出加热电源，加热功能也可以激活，并且按照传感器设置的条件停止加热。继电器 K8 保证辅助电压连接到控制板。

通过断开端子 1X4.2 的 4 和 5 之间的接点可以切断变流器辅助电源。在长时间没有风能供给的场合，该功能非常有用。


上位控制系统
N
L
加热电源
230 V
辅助电源
START
230 V 控制辅助电源
K8
24 VDC
15 VDC
1X4.2
5
1X4.2
4
230 V 辅助电路
U1
U11.1
U11.2
> 10°C
> 10°C
> 10°C
T
< 5 °C
Rh
> 95%
K9
K8
K9
K3
> 70°C
> 70°C
> 70°C
K8
K7
功率模块加热器
K7
M
控制柜加热器 /
风扇




温度控制器
缺省设置：5°C




湿度控制器
缺省设置：95%

## 型号代码

柜体上贴有一个型号代码标签，标签上标有传动单元的型号代码 ( 如 ACS800-67-0480/0580-7)。型号代码中包含了传动单元的技术参数和配置。

- 头 21 位数字是基本代码。它描述了传动单元的基本结构。基本代码中的域用连字符分开。
- 基本代码后面跟着可选代码。每个可选代码由一个识别符开始 （同一个系列产品的识别符相同），识别符后面跟着说明符。可选代码由加号分开。

主要选项如下表所述。更多信息，请联系当地的 ABB 代表处。

### 基本代码

| 数字 | 名称 / 说明 | 选项 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 1 ～ 6 | 产品系列 | ACS800 | |
| 8 ～ 9 | 结构 | 67 | 柜式安装风力涡轮传动单元 |
| 11 ～ 19 | 外形尺寸 | 0480/0580<br>0480/0770<br>0480/1160 | 网侧变流器额定容量 / 转子侧变流器额定容量 |
| 21 | 电压等级 | 7 | 525/575/600/660/690 V。额定电压：690 V。 |

# 机械安装

## 本章概述

本章介绍了传动单元的机械安装过程。

## 概述

关于传动单元的工作条件和安装空间要求，请参见 *技术数据* 一章。

传动单元应该竖直安装。

传动单元安装底面应该用阻燃材料，尽可能平滑，并且要有支撑传动单元重量所需要的强度。在将传动单元安装到安装底面之前，必须用水平仪检查安装底面的水平度。允许的水平偏移量的最大值是每米 2 mm (0.08 in.)。安装地点应该水平，因为柜体没有可调整高度的底脚。

传动单元柜体的后墙应该采用阻燃材料。

传动单元可以安装到一块抬高的安装板上，安装板下面铺设线槽。在传动单元安装到最终位置之前，必须检查支撑结构的完整性。

应该向传动单元提供足够量的新鲜**冷却空气**，传动单元所需要的冷却空气量在*技术数据*一章中给出。

为了保证传动单元的安装、冷却风量和维修，需要在传动单元的前后必须留出足够的空间。

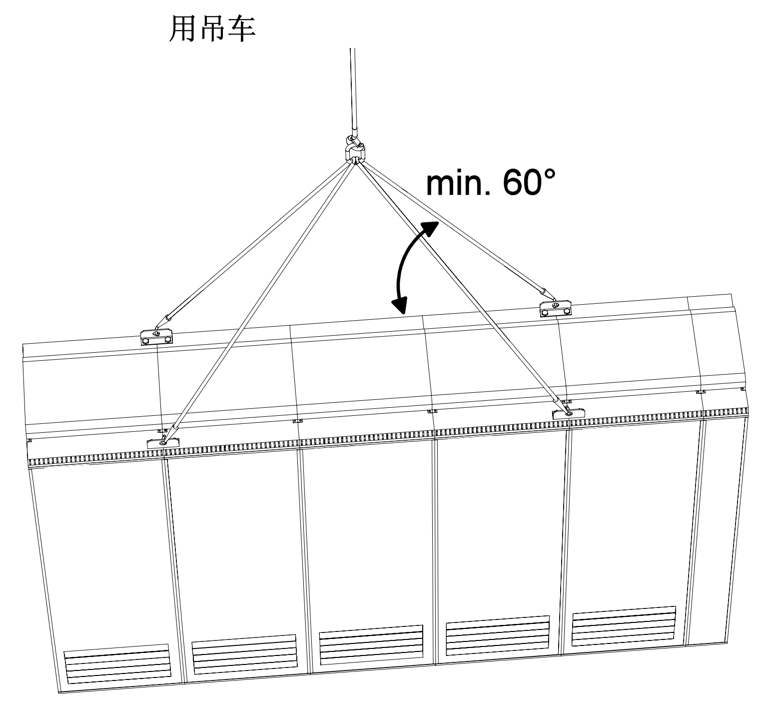
## 需要的工具

安装传动单元所需要的工具如下。

- 吊车、铲车或叉式自动装卸车 ( 检查装载能力 !)、铁棒、千斤顶和滑辊
- Pozidrive 和 Torx (2.5–6 mm) 螺丝刀用于固定框架上的螺丝
- 扭矩扳手
- 一套扳手和内六角

# 移动传动单元

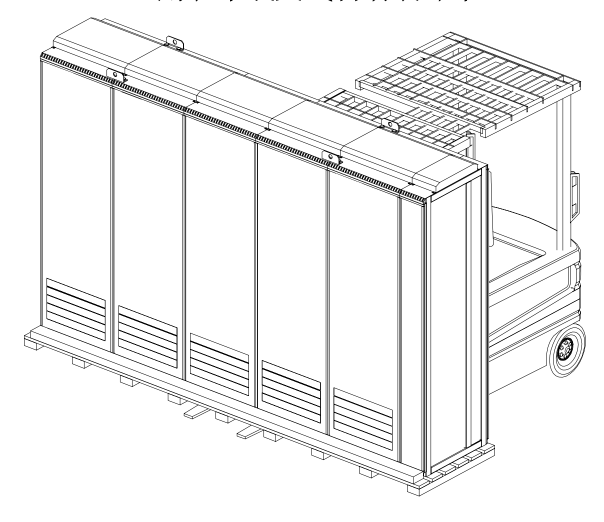
## 用吊车




使用规定的安装吊环。将起重绳套在安装吊环里。

当传动单元安装到最终的位置之后，应该取下安装吊环 （非强制性）。**如果拆下吊环，必须在相同的位置上重新安装紧固螺丝，以保证柜体的防护等级。**

## 用铲车或叉式自动装卸车

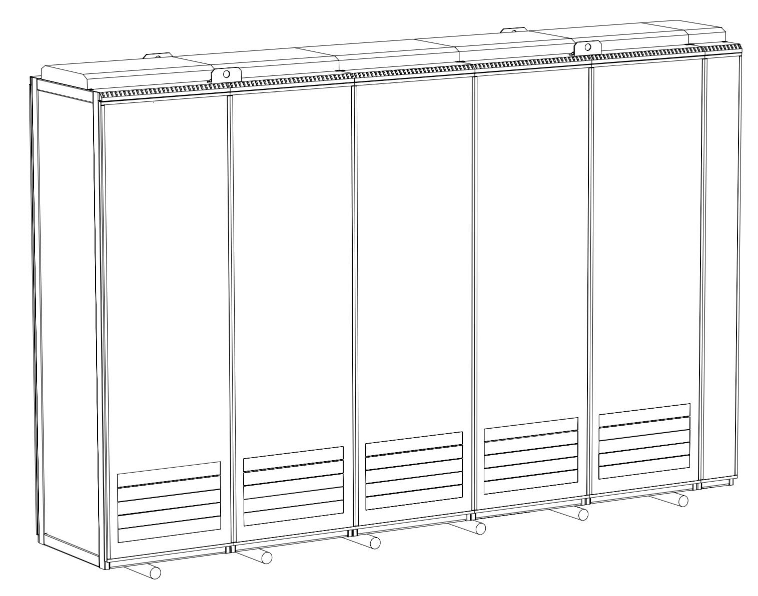


柜体的重心可能很高。在运输传动单元之前，一定要非常小心，避免传动单元的倾斜。

只允许在垂直移动传动单元。

如果使用叉式自动装卸车，在移动传动单元之前，请仔细检查自动装卸车的装载能力。

## 使用滑辊

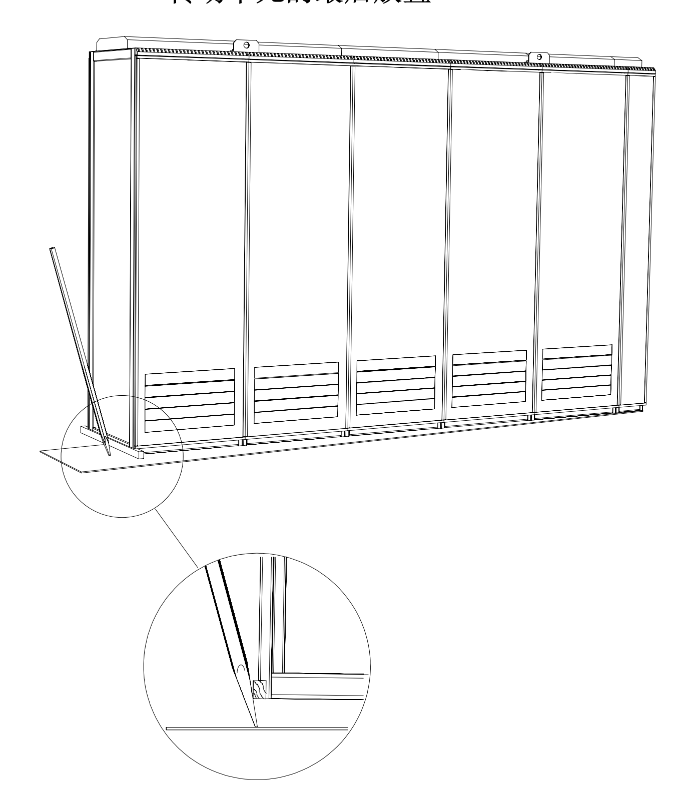


取下木制底板。

将传动单元放到导辊上，小心移动传动单元，直到传动单元被移动到最终的安装位置。

使用吊车、铲车、叉式自动装卸车或千斤顶将传动单元抬起，将导辊取出。

## 传动单元的最后放置



用一根铁棍和一根木条将传动单元移动到最后的位置上。在放置木条时要非常小心，不要划伤柜体。

# 安装前的准备工作

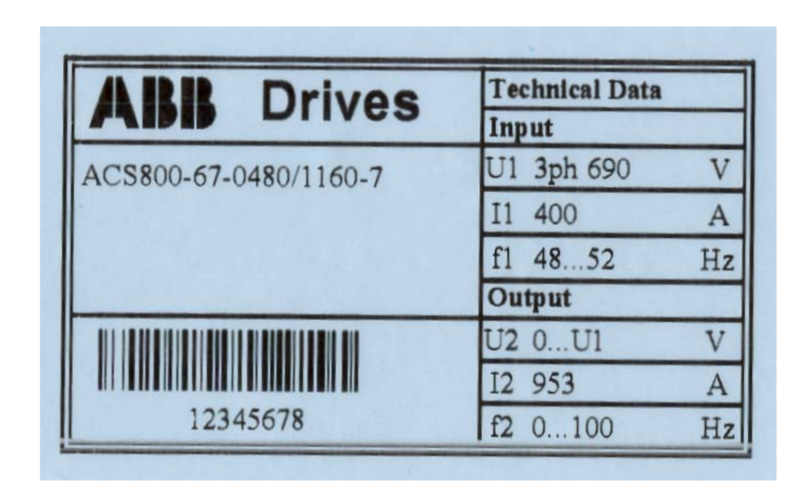
## 检查交货清单

交付传动单元包括：

- 传动单元柜体
- 可选模块，如果定购，出厂交货时安装在滑门上。
- 用于将模块从柜体中抽出的斜坡导轨。
- 硬件手册。
- 相应的固件手册及其指导书。
- 可选模块手册。
- 电路图。
- 外形尺寸图。
- 文档。

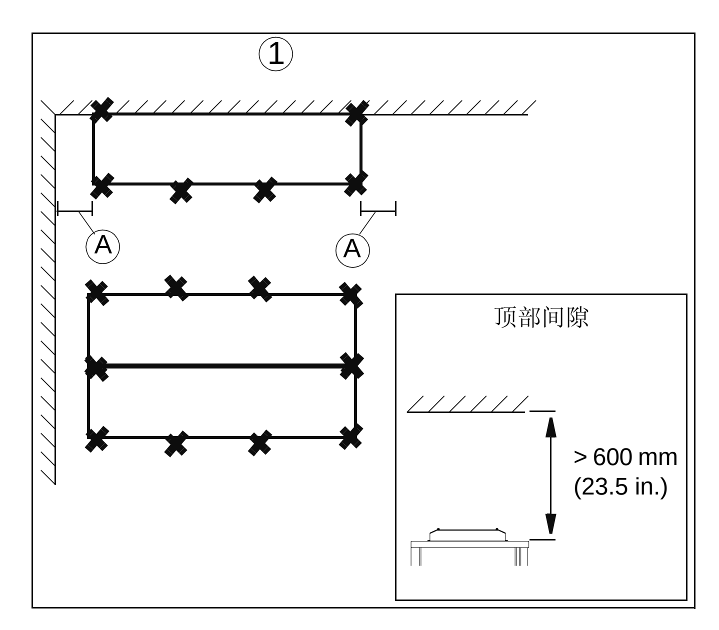
检查传动单元是否有损伤。在安装运行传动单元之前，请仔细检查型号标签上给出的传动单元的型号是否正确。标签上包括了 IEC 的额定值、型号代码和用于识别每个传动单元的序列号。

型号代码标签位于柜门上。




每个逆变器模块也有一个标签。

# 安装程序



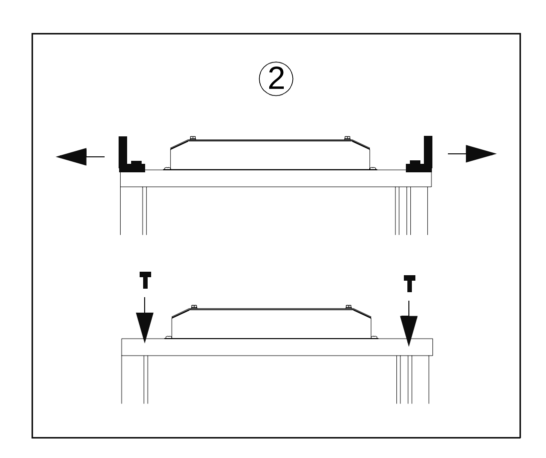

(1) 柜体可以靠墙安装。通过固定夹或者柜体内部的安装孔将传动单元固定在地板上。要了解固定孔的位置，请参见随传动提供的尺寸图。

**注意：**考虑到传动单元的冷却，柜顶上方应该至少留出 600 mm (23.5 in.) 的空间。

**注意：在柜体的左右两边应该留出足够的空间，以保证柜门有足够的空间能打开。**

**注意：**在将所有单元固定到一起之前，必须调整高度。可用通过在柜体底部和地板之间加垫片的方法来调整高度。

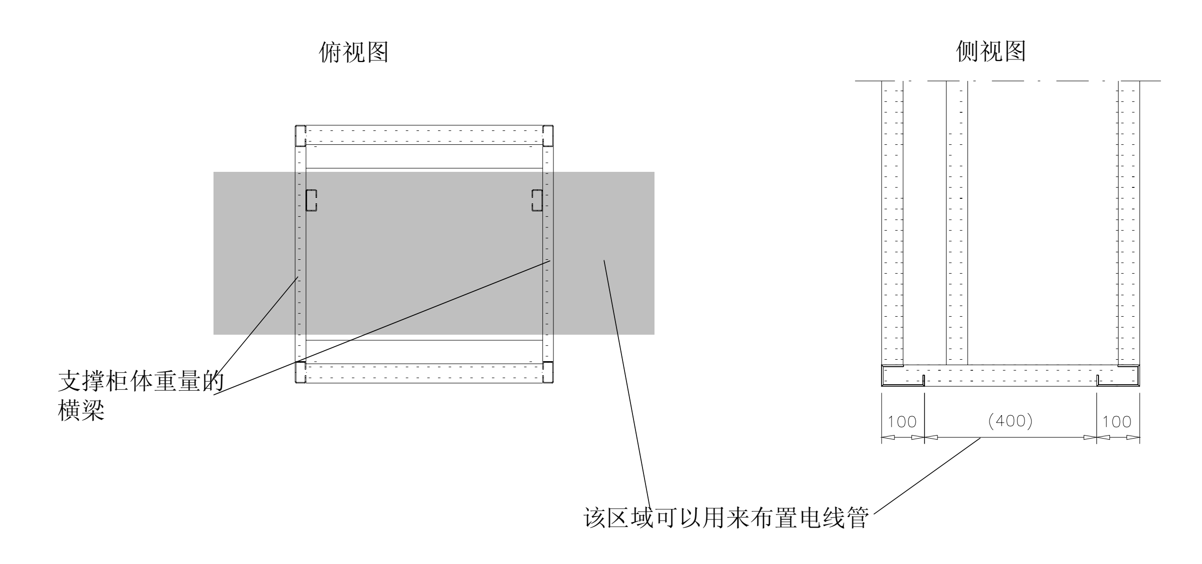
(2) 取下安装吊环 （如有）。使用原来的螺栓封堵没用的孔。

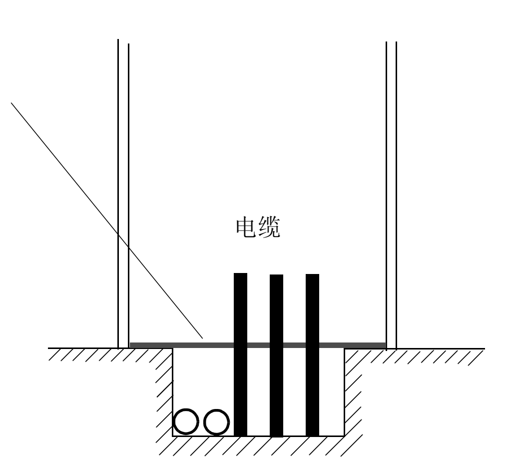


# 其他

## 柜体下面地板上的线槽

电线管可以布置在柜体下面 400 mm (15.7 in.) 的地方。柜体的重量支撑在两根 100 mm (3.9 in.) 宽的横梁上。



## 电焊

不推荐使用电焊来固定柜体。但是如果需要焊接，那么必须遵守下面的安全须知。

底部无扁钢的柜体

- 将焊接设备的回流导体连接到柜体底部框架，离焊点的距离不超过 0.5 米。

底部有扁钢的柜体

- 只焊接柜体下面的扁钢，不要焊接柜体框架。
- 将焊条对准需要焊接的扁钢或者距焊点距离不超过 0.5 米的底板上。



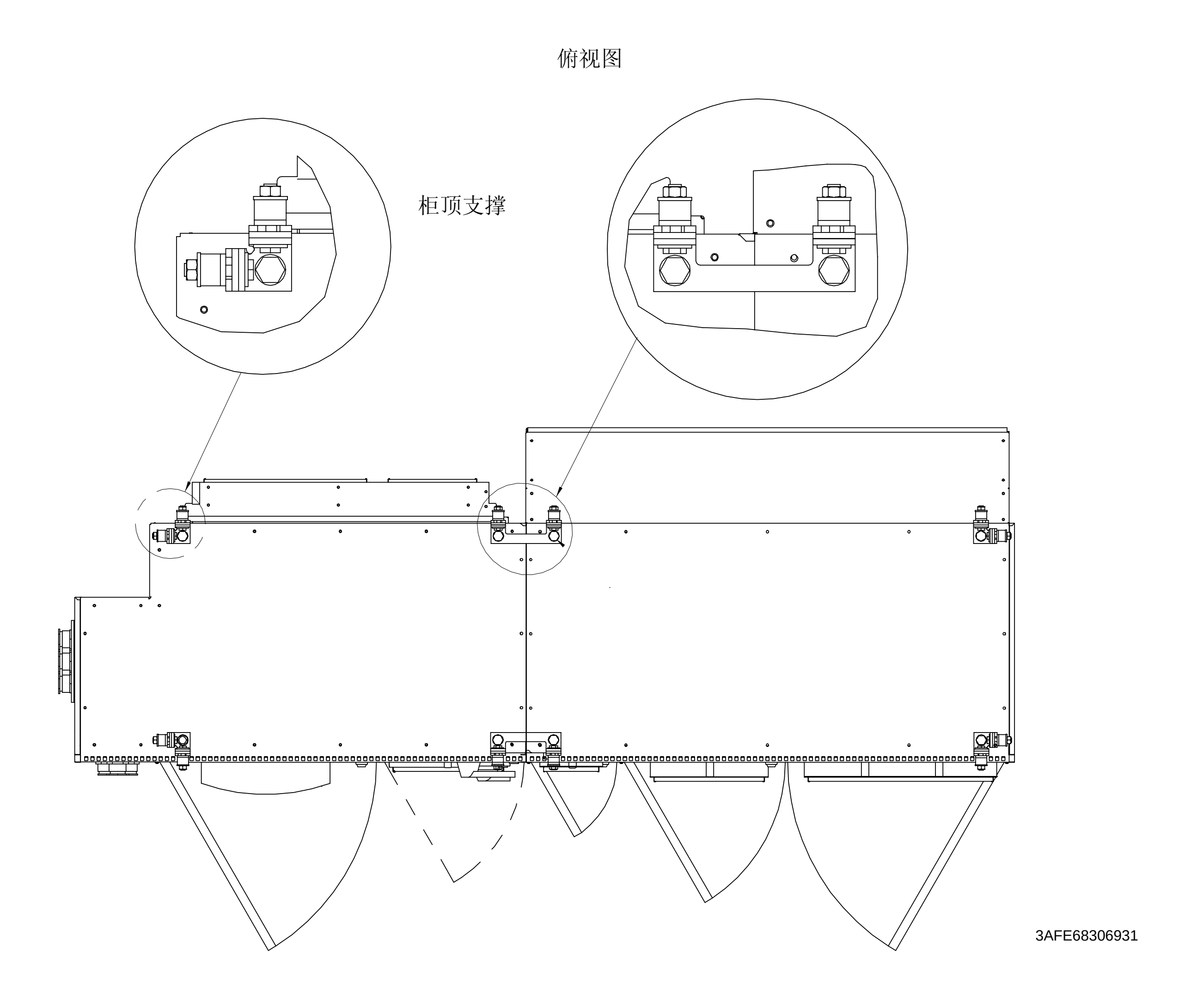
**警告！**如果焊接回流线连接不正确，焊接电路可能会损坏柜体中的电路。柜体框架镀锌层的厚度是 100 到 200 微米。扁钢上镀层的厚度大约是 20 微米。注意不要吸入焊接时产生的烟雾。

## 顶部支撑

如果传动单元安装在发电机舱中，那么柜顶必须固定在发电机舱的钢结构上。专门用于柜顶支撑的套件可以作为可选件订货。

柜体顶部的安装吊环用柜顶支撑替换。柜顶两侧需要安装柜顶支撑，推荐在柜顶的每个角上都安装柜顶支撑。

关于柜顶支撑的详细信息，请联系当地的 ABB 代表处。



# 电气安装设计

## 本章概述

本章给出了在选择发电机、电缆、保护装置和传动系统操作方法的详细指导。

**注意：**必须根据安装地的法律和法规对传动单元的安装进行设计。ABB 不会对违反当地法律或其他法规的安装负责。如果不遵守 ABB 给出的建议，传动单元出现的问题不在保修的范围之内。

## 检查发电机的兼容性

关于传动单元的额定值和发电机的连接数据，请参见 *技术数据* 一章。

### 保护发电机绕组和轴承

无论输出频率是多少，传动单元的输出电压由上升时间很短的幅值为 1.35 倍电网电压的脉冲组成。这是所有传动单元都采用 IGBT 变流技术的原因。

脉冲电压几乎是发电机端子电压的二倍，与发电机电缆特性有关。这对发电机的绝缘提出了更高的要求。

以快速上升的电压脉冲和高开关频率为特征的现代变频调速单元会产生脉冲电流流过发电机轴承，对轴承造成电腐蚀。

使用 Du/dt 滤波器，可以降低对发电机绝缘的要求。Du/dt 滤波器同时还降低了流过轴承的电流。

为了避免损坏发电机轴承，必须使用绝缘的 N-end ( 非驱动端 ) 轴承和 ABB 输出滤波器。此外，必须按照本手册的指导来选择和安装电缆。ACS800-67 传动单元的标准配置中包含了下列滤波器：

- Du/dt 限制 ( 保护发电机绝缘系统并减小轴承电流 )。
- 共模滤波器 ( 主要用来减少轴承电流 )。

共模滤波器主要由安装在传动单元内部的环形铁心组成。

# 电源接线

### 分断设备 ( 分断的方法 )

传动单元必须装有一个手动的分断设备 ( 分断方法 ) ，该设备将传动单元和发动机从电网断开。熔断开关作为可选件可以订货。

但是，分断设备不能将输入母排从电源断开。因此在对传动单元进行安装和维护时，必须用配电盘或供电变压器上的一个断路开关将输入电缆和母排断开。

### EU

为了满足欧盟法规，根据标准 EN 60204-1 机械安全的要求，断路设备必须是下述设备中的一种：

- AC-23B (EN 60947-3) 类的负荷开关
- 一个带有辅助触点的分断开关，保证在分断开关主接点断开之前，辅助触点先断开负载电路 (EN 60947-3)
- 满足标准 EN 60947-2 的一个断路器。

### US

分断方法必须符合安全法规的要求。

# 热过载和短路保护

### 热过载保护

传动单元可以保护自己以免出现热过载。

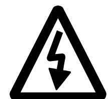
### 发电机电缆短路保护

如果发电机电缆按照传动单元的额定电流选择，在发生短路的情况下，传动单元会保护发电机电缆。不需要其他的保护设备。

### 柜体内部的短路保护

安装*技术数据* 一章中列出的主熔断器。熔断器防止了传动单元的损坏，并防止在传动内部发生短路时对相连的设备造成损坏。**检查熔断器的动作时间小于 0.5 秒**。动作时间与熔断器的类型 (gG 或 aR)、电网阻抗和截面积、电缆材料和长度等都有关系。如果采用 gG 熔断器时动作时间超过 0.5 秒，那么采用快速 (aR) 熔断器可以将动作时间减少到可以接受的水平。

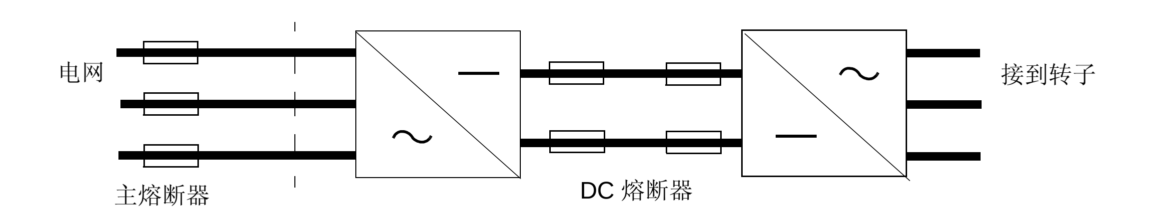
输入熔断器作为选件提供。



**警告 !** 由于断路器本身具有动作时间比熔断器慢的特性，它不能提供足够的保护。应采用熔断器加断路器。

## DC 熔断器

传动单元网侧变流器和转子侧变流器之间的中间直流电路上有直流熔断器。关于熔断器的额定参数，请参见 *技术数据* 一章。




## 接地故障保护

为了对传动单元内部、发电机和发电机电缆出现的接地故障进行保护，所有传动单元都具备有一个内部接地故障保护功能。( 该功能不能保护人身安全或防火功能）。可以人工取消接地故障保护功能。请参见相关固件手册中的传动应用程序。

## 紧急停止装置

出于安全方面的考虑，在每个控制地点和需要的地方都应安装紧急停机设备。按下控制盘上的停止键 (⊚)，或将传动单元的操作开关从 “1” 切换到 “0” 都不会使发电机紧急停机，或者将传动单元从危险电压断开。

紧急停机功能用来停止并切断整个传动单元。可以提供两种模式：立即断电 ( 0 类 ) 和可控紧急停机 (1 类 )。

### 紧急停机之后重启

在紧急停机之后，在再次闭合接触器并开机之前，必须将急停按钮释放，并执行一次复位。

## 功率电缆的选择

本小节介绍了电缆选型的一般原则。推荐的电缆的列表，请参见 *技术数据* 一章。

**注意：变流器配置可能需要多根芯电缆。请参见** *电气安装* 一章中的 *电源和转子接线* 部分。

### 一般原则

根据当地的法规确定电缆的尺寸：

- 电缆必须能承受传动单元的负载电流。关于传动单元的额定电流，请参见 *技术数据* 一章。
- 电缆导体持续工作时的最大允许工作温度至少为 70°C (140°F) 。对于在美国的应用，请参见 *其他 US 要求 部分*。
- 电缆必须能承受*技术数据* 一章中给出的短路电流。
- PE 导体 / 电缆 ( 接地线 ) 的电感和阻抗必须满足按照故障情况下允许的触摸电压确定的额定值 ( 这样才能保证当发生接地故障时故障点电压不会升得过高 )。

- 对于 500 VAC 以下的传动单元可以采用 600 VAC 电缆。对于 690 VAC 传动单元，导体之间的额定电压至少是 1 kV。

690 VAC 传动单元电源电缆的额定电压应该是 $U_0/U$ = 0.6/1 kV 。($U_0$ = 导体和地之间的额定电压， $U$ = 导体之间的额定电压 )。对于北美市场， 600 VAC 设备可以接受的电缆是 600 VAC 电缆。总的原则，转子电缆的额定电压应该大于 $U_0/U$ = 0.6/1 kV。

输入电缆可以采用四导体系统，但是推荐使用屏蔽对称电缆。屏蔽层若要作为保护导体使用，其导电率必须超过相导体导电率的 50% 。与使用四导体系统相比，使用同心屏蔽电缆可以减少整个传动系统辐射的电磁干扰，并减少发电机轴承上流过的电流和电腐蚀。为了减少发出的电磁干扰和容性电流，转子电缆和 PE 电缆辨束应该尽可能短。

### 功率电缆母排

如果需要，可以使用同一螺钉来连接两根电缆鼻子 （母排的两面各一个）。电缆鼻子有一个或两个孔可以使用。在对母排进行连接时，应该使用扭矩扳手。

### 可供选择的功率电缆类型

可供选择的功率电缆类型如下所述。

**推荐**

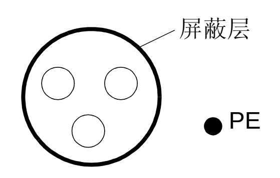
对称屏蔽电缆：三相导体和同心的或对称的 PE 导体和屏蔽层。

PE 导体和屏蔽层

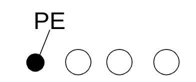
屏蔽层

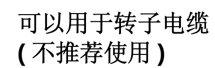
PE

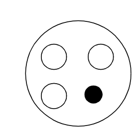
如果屏蔽层的导电率小于相导体导电率的 50%，那么需要使用单独的 PE 导体。

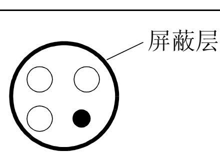



四导体系统：三相导体和一根保护导体。



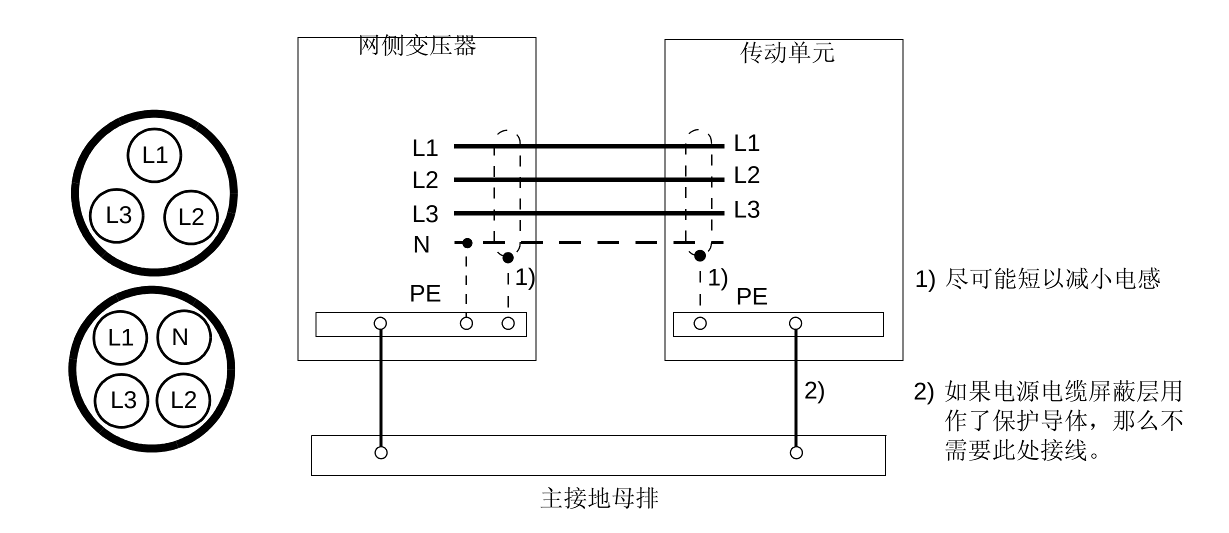



相导体截面积大于 10 mm$^2$ ( 转子 > 30 kW) 时，不允许用作转子电缆。

**注意：**虽然下图中画出了 N 导体，但是 ACS800-67 传动单元中通常不使用 N 导体。

### 小功率应用场合的电源线连接

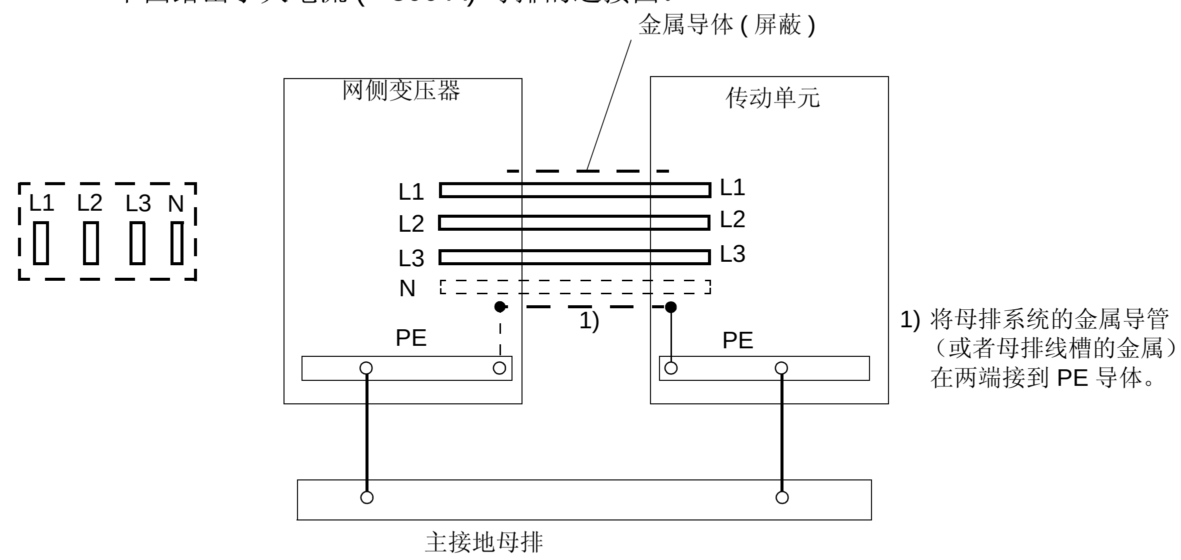
下图给出了小电流 (< 300 A) 单电缆连接图。




### 大功率供电的电源线连接

*母排连接*

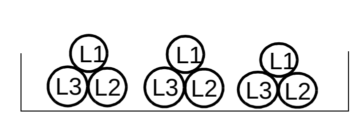
下图给出了大电流 (> 300 A) 母排的连接图。



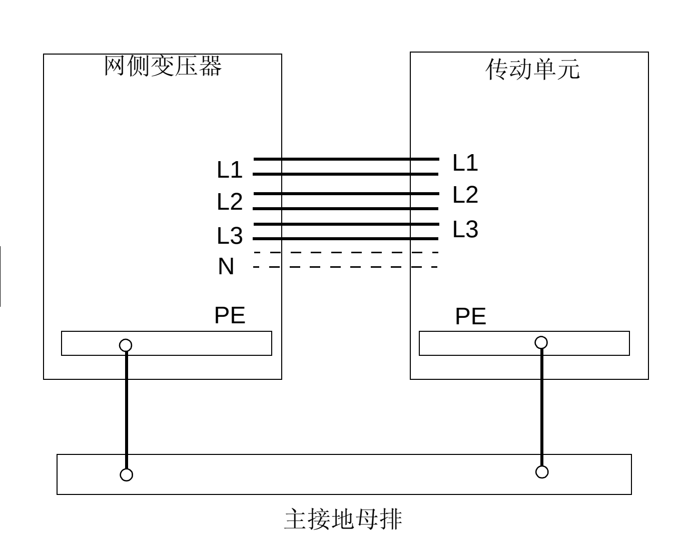

**注意：**应该将油漆磨掉，以保证金属导管 （或母排导管）和柜体框架之间连接良好。金属导线管 （或母排导管金属）应该保持整个长度范围内的电气连续。

### *电缆系统*

由几根电缆组成的大电流 (> 300 A) 电缆系统连接如下图所示。在该系统中，由于单根导体具有更好的散热性，所以减少了导体材料的消耗量。



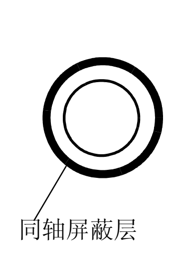

推荐按照图中所示的方式来布置电缆以使电流分配尽可能准确。电缆之间的空隙用来保证冷却。

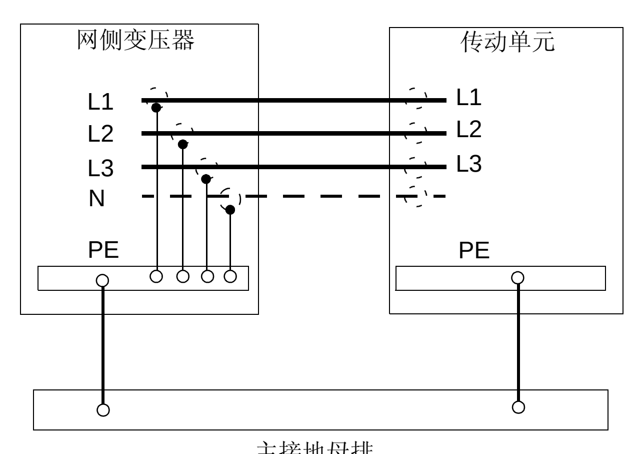



**注意：**在将电缆安装到线槽时，电缆电流容量要降低。电流减容因子根据当地的电气安全法规来确定。

### *带有同轴保护屏蔽层的单芯电缆*

当使用了带有同轴保护屏蔽层 （金属制）的单芯电缆时，相电流会在电缆屏蔽层上感应出电压。如果电缆屏蔽层通过两端接地连接成回路，电流将在电缆屏蔽层中流过。为了防止这种情况出现以保证人身安全，电缆屏蔽层只能接到变压器侧的 PE 上，并与传动侧绝缘。连接如下图所示。

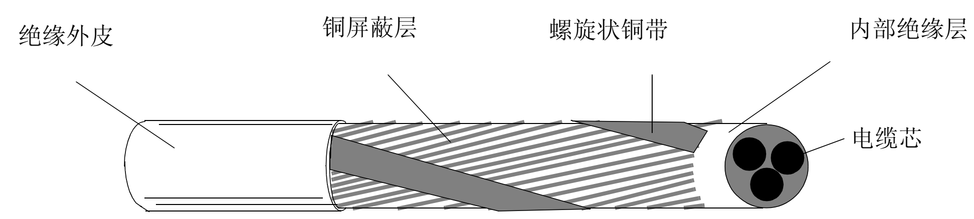


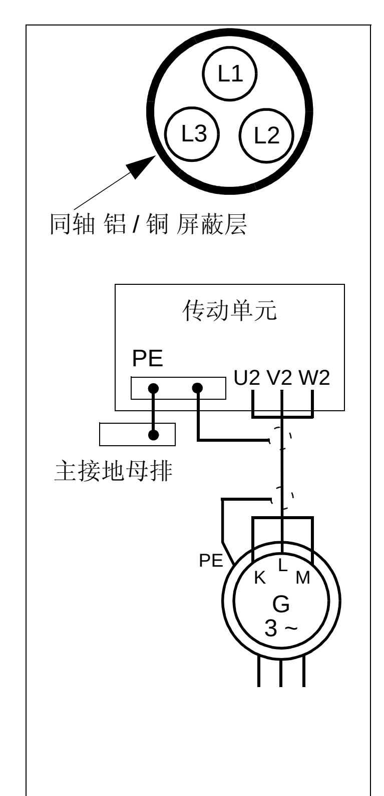



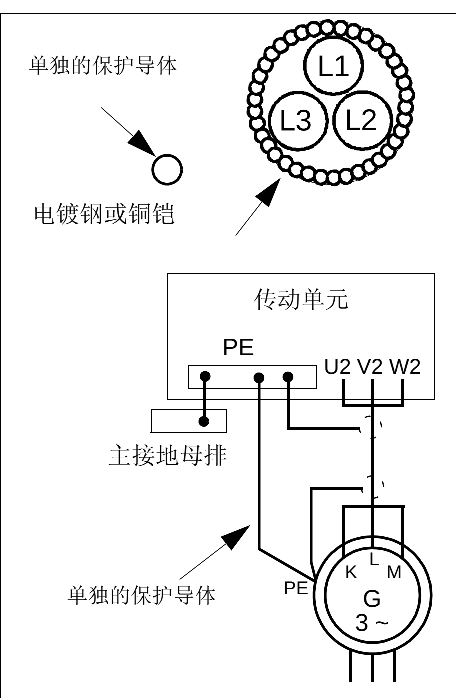

## 转子电缆连接

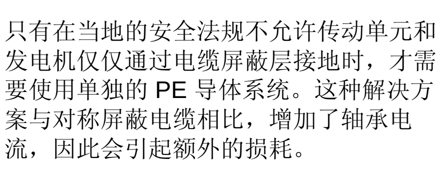
不同型号转子电缆连接如下图所示。为了减小发电机侧的射频干扰 (RFI) ，对电缆屏蔽层 360 接地或将屏蔽层拧成一束 ( 宽度 ≥ 1/5 × 长度 ) 之后接地 。

为了有效抑制辐射和传导性干扰，屏蔽层的电导率必须大于相导体电导率的 1/10。对于铜或铝屏蔽层，这条要求非常容易满足。传动单元电机电缆屏蔽层的最低要求如下图所示。电缆包括一层同轴的铜线和螺旋状铜带。屏蔽层越紧越好，电缆发出的电磁干扰和轴承电流就越小。

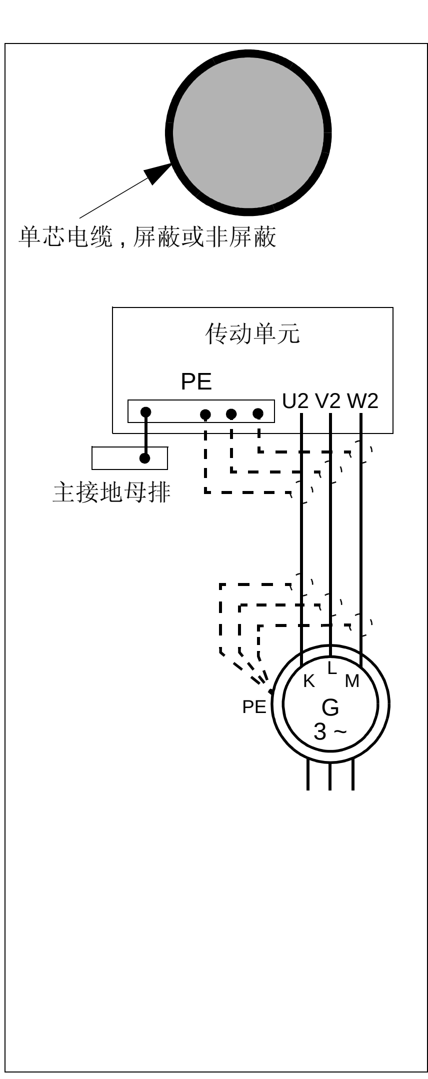



只有在当地的安全法规不允许传动单元和发电机仅仅通过电缆屏蔽层接地时，才需要使用单独的 PE 导体系统。这种解决方案与对称屏蔽电缆相比，增加了轴承电流，因此会引起额外的损耗。




## 其他 US 要求

如果没有使用金属线槽，那么必须使用带有对称接地或屏蔽的 MC 连续波纹铝制铠装电缆 。对于北美市场， 600 VAC 电缆适用于 500 VAC 以下传动单元，500 VAC ( 低于 600 VAC) 传动单元要求使用 1000 VAC 电缆。如果传动单元的额定电流超过 100 安培，电缆的额定温度必须大于 75°C (167°F)。

*线槽*

如果线槽必须连接在一起的应用，使用接头来实现，接头的两端和线槽之间用接地导体进行连接。将线槽和传动单元的外壳相连。对于输入功率电缆、发电机电缆、制动电阻电缆和控制电缆使用不同的线槽。如果使用了线槽，就不必要采用 MC 连续波纹铝制铠装电缆。要求使用专用的接地电缆。在同一个线槽中不能铺设多个传动单元发电机的电缆。

*铠装电缆 / 屏蔽功率电缆*

带有对称接地导体的六导体 (3 根相导体和 3 根接地导体 ) 型 MC 连续波纹铝制铠装电缆可以从下列供应商处购买 ( 括号中给出的是商品名称 )：

- Anixter Wire & Cable (Philsheath)
- BICC General Corp (Philsheath)
- Rockbestos Co. (Gardex)
- Oaknite (CLX).

屏蔽功率电缆可以从 Belden, LAPPKABEL (ÖLFLEX) 和 Pirelli, 以及其他供应商处购买。

## 功率因数补偿电容器

不要将功率因数补偿电容器或浪涌吸收装置接入发电机电缆 （传动单元和发电机之间）。功率因数补偿装置和浪涌吸收装置不是专为传动单元设计的，使用这些设备会降低发电机的控制精度。使用这些设备可能会由于传动单元输出电压的快速变化，造成传动单元或者设备自身的永久损坏。

# 转子电缆连接设备

## 安全开关、接触器、接线盒等设备的安装

当安全开关、接触器、接线盒或相似设备安装到转子电缆时 （在传动单元和转子之间），为了减少电磁干扰，应该：

- EU：将设备安装在一个金属壳内，并将输入输出电缆 360 度接地，或将电缆的屏蔽层接到一起。
- US：将设备安装到金属壳内，从传动单元到发电机之间电线管或发电机电缆屏蔽层保持连续不中断。

*旁路连接*



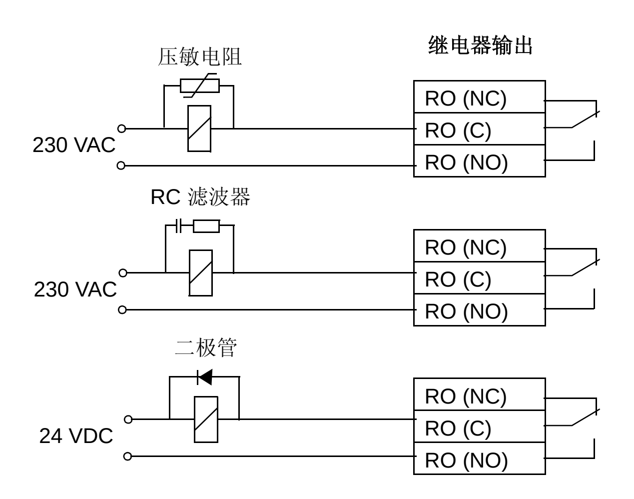
**警告！**不要将进线电源连接到传动单元的输出端 U2、 V2 和 W2。如果要求频繁旁路，采用机械连接开关或者接触器。将电源电压直接加到输出可能导致传动单元的永久损坏。

## 继电器输出触点和感性负载

感性负载 ( 如继电器、接触器、发电机）在断开时会引起电压瞬变。

RMIO 板的继电器触点用压敏电阻作为过压保护。尽管有了此项保护措施，为了减小感性负载在断开时产生的电磁干扰，推荐使用噪声衰减电路 ( 压敏电阻 , RC 滤波器 [AC] 或二极管 [DC]) 。如果没有对这种电磁干扰进行抑制，干扰会将容性或感性引入其他导体，从而导致系统中其他部分出现故障。

在安装该保护元件时，要尽量使其靠近感性负载。不要将保护元件安装在端子排上。




### 辅助电源电缆

辅助电源 (115、 230 V 等 ) 电缆必须与通过的电压电流相匹配。推荐使用由 CENELEC HD 21 S2 Part 3 规定的 H07V-U 和 H07V-R 型电缆。必须提供单独的 PE 导线。

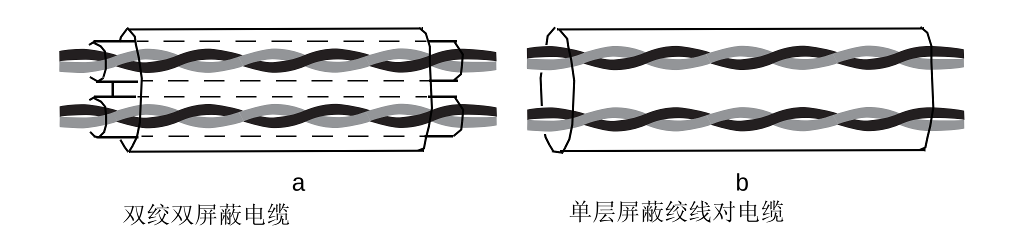
# 控制电缆的选择

所有的控制电缆必须采用屏蔽电缆。

总的原则是，传动单元中的控制信号电缆屏蔽层应该在 ACS800-67 侧直接接地。屏蔽层的另外一端不接地或者通过一个高频、高压的几个纳法电容 ( 例如 3.3 nF / 3000 V) 接地 。如果两端处于相同的接地线而没有明显的电压降，那么也可以将屏蔽线两端直接接地。

对于模拟信号，使用双绞双屏蔽电缆 （参见图 a) 。脉冲编码器信号电缆也推荐使用这种电缆。每个信号使用一对单独的屏蔽绞线电缆。对于不同的模拟信号，不要使用同一根回流线。

对于低压数字信号来说，双层屏蔽电缆是最好的选择，但是也可以使用单层屏蔽的绞线电缆对 ( 图 b) 。



a
双绞双屏蔽电缆

b
单层屏蔽绞线对电缆

模拟信号和数字信号应该分开走线。

如果继电器控制的信号电压不超过 48 V，那么信号就可以和数字输入信号放在同一股电缆中。建议继电器控制的信号采用双绞线。

不能将 24 VDC 和 115/230 VAC 信号混在同一股电缆中。

## 继电器电缆

带有铜编织屏蔽层的电缆 ( 例如德国产的 ÖLFLEX LAPPKABEL) 已经通过 ABB 的使用认证。

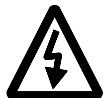
## 控制盘电缆

在远程应用中，控制盘和传动单元之间的连接电缆不能超过 3 米 (10 ft)。请使用经 ABB 测试并同意使用的电缆，该电缆在控制盘可选套件中。

## 同轴电缆 **( 用于上位控制器 AC 80 / AC 800M)**

- 75 欧姆
- RG59, 直径 7 mm 或 RG11, 直径 11 mm
- 电缆最大长度：300 m (1000 ft)

## 发电机温度传感器的接线



**警告！**IEC 60664 要求不导电的或者导电但是没有接到保护地的电气设备带电部件和可接触器表面要双层绝缘或加强绝缘 。

为了满足这个要求，热敏电阻的接线可以用下面的三种方法来实现：

1. 在热敏电阻和发电机带电部件之间采用双层或加强绝缘。
2. 所有电路都有防止接触的保护，并且和其他低压电路绝缘。
3. 使用一个外部热继电器。继电器的绝缘等级必须和传动单元的主电路的绝缘等级相同。

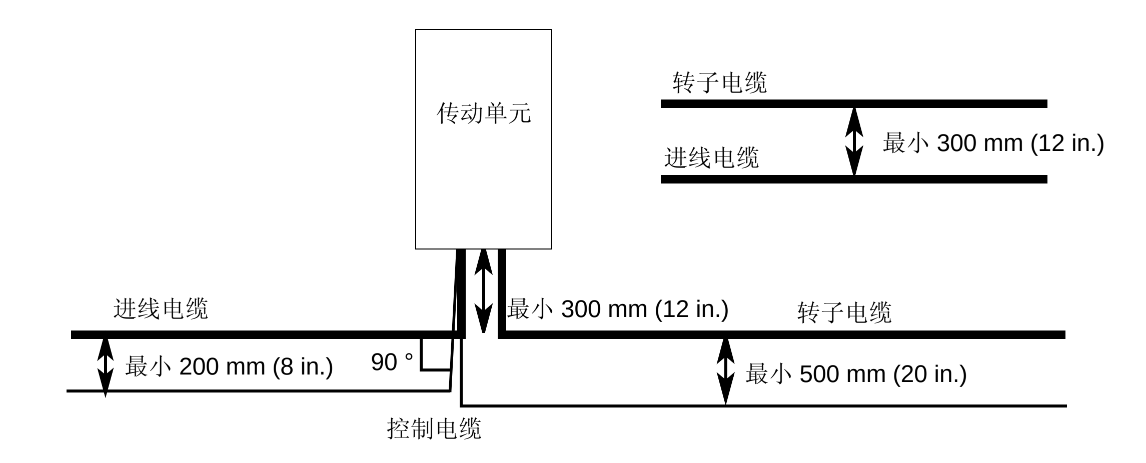
# 电缆布线

转子电缆的布线一定要和其他电缆布线分开。几个传动单元的转子电缆可以并排走线。建议将转子电缆、电源电缆和控制电缆布置在不同的线槽中。为了减小由于转子电压快速变化产生的电磁干扰 ，应该避免转子电缆和其他电缆的长距离并行走线。

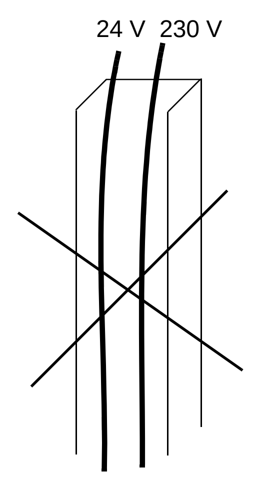
在控制电缆必须和电源电缆和转子电缆交叉的地方，必须保证两者之间的夹角 尽可能是 90 度。不要让其他电缆穿过传动单元。

电缆线槽之间以及电缆线槽和接地电极之间必须有良好的电气连接。采用铝材可以使局部等电势。

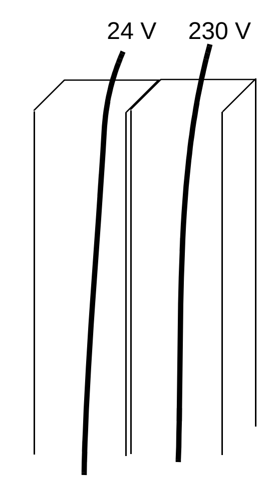
电缆布线图如下图所示。



控制电缆线槽




除非 24 V 电缆是和 230 V 绝缘的或者和 230 V 使用绝缘套管，否则禁止这种布线方式。

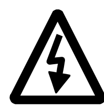



将 24 V 和 230 V 控制电缆分别放置在柜体内部不同的线槽中走线。

# 电气安装

## 本章概述

本章介绍了 ACS800-67 传动单元的电气安装过程。



**警告！**只有具备资质的电气工程师才能进行本章所描述的工作。请遵守本手册第一页给出的安全须知。忽视这些安全须知可能会导致人身伤亡。

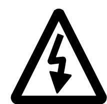


**警告！**在安装过程中，变流器模块和滤波器模块可能需要暂时从柜体中抽出。这些模块非常重，重心也比较高。在移动这些模块时一定要非常小心。为了将移动模块时翻倒的可能性降到最低，在将模块抽出柜体后，要保持模块的支撑腿处于展开状态。

# 检查装置的绝缘

在工厂里已经对每个传动单元主电路和壳体之间的绝缘进行过测试 (2500 V 50 Hz 持续 1 秒 ) 。

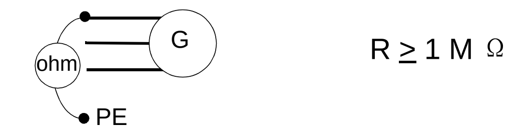
在检查系统的绝缘时，请按照下面介绍的方法进行。



**警告 !** 在给传动单元通电之前，请检查绝缘。检查前必须确认传动单元没有接入电网。

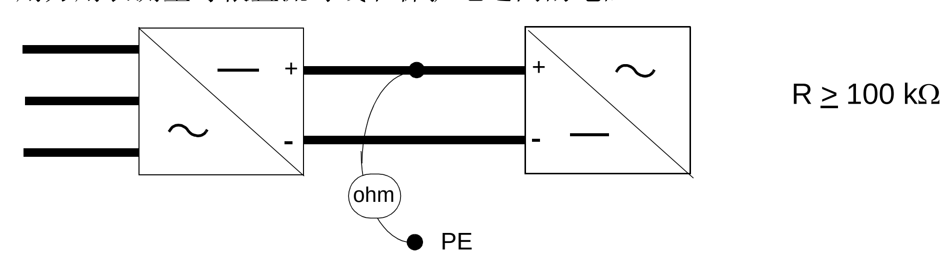
### 转子电缆

- 将所有的转子电缆从传动单元输出端子拆下。
- 使用测量电压 1 kV DC 测量转子电缆和转子每相和保护地之间的绝缘电阻。测量到的绝缘电阻必须大于 1 M Ω 。

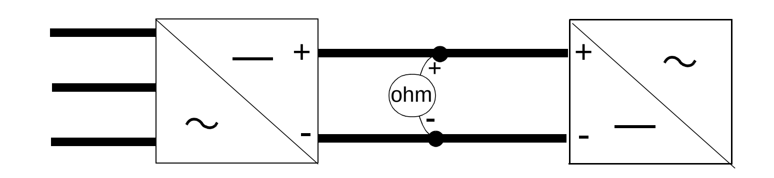



### 直流母线

- 用万用表测量每根直流母线和保护地之间的电阻。




- 用万用表测量两根直流母线之间的电阻。

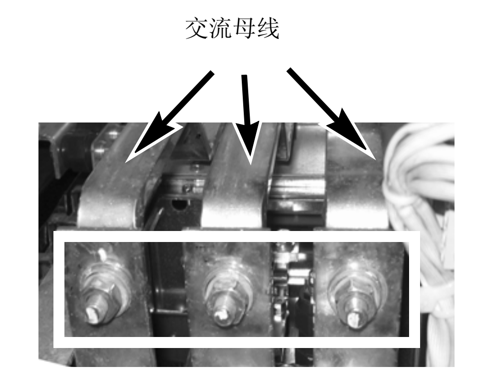



R = ∞ 或缓慢上升，测量值与所采用的万用表有关。

### 直流和交流母线

- 将变流器模块的 L- 形母线短接。
- 将 LCL 滤波器模块的 L- 形交流母线短接。




- 使用 1 kV DC 测量电压测量直流母线和柜体以及交流母线和柜体之间的绝缘电阻。测量到的绝缘电阻必须大于 1 M Ω。

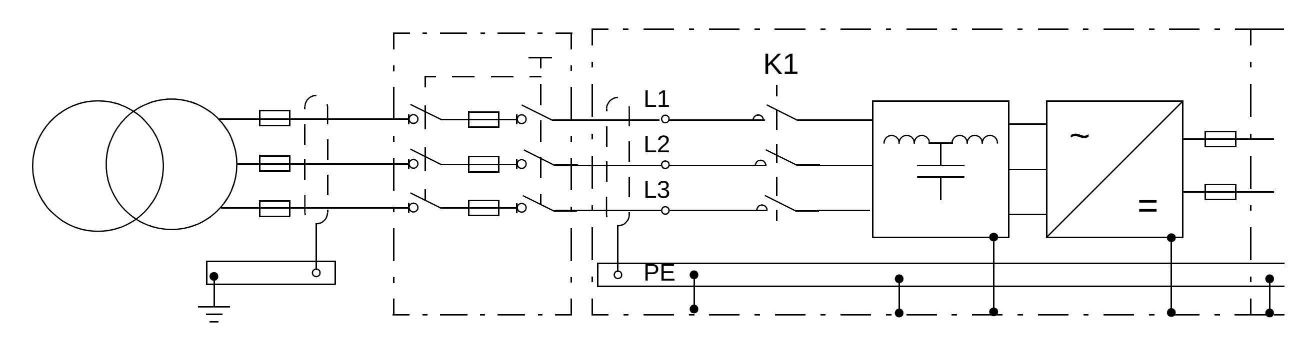
## 电源和转子接线

### 接线图

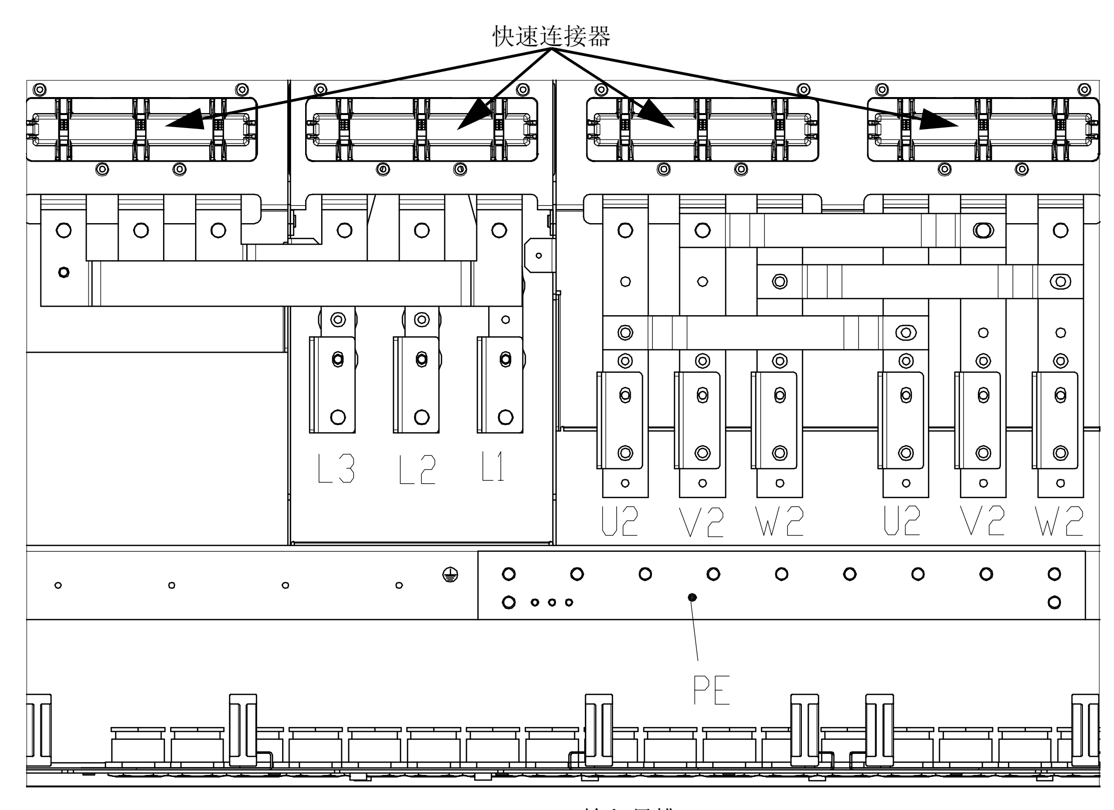
下图给出了主电路接线图的实例。

* 传动单元的标准配置并不包括熔断开关 !




电网电源和转子接线在功率模块后面。下图给出了柜体内部的连接器。

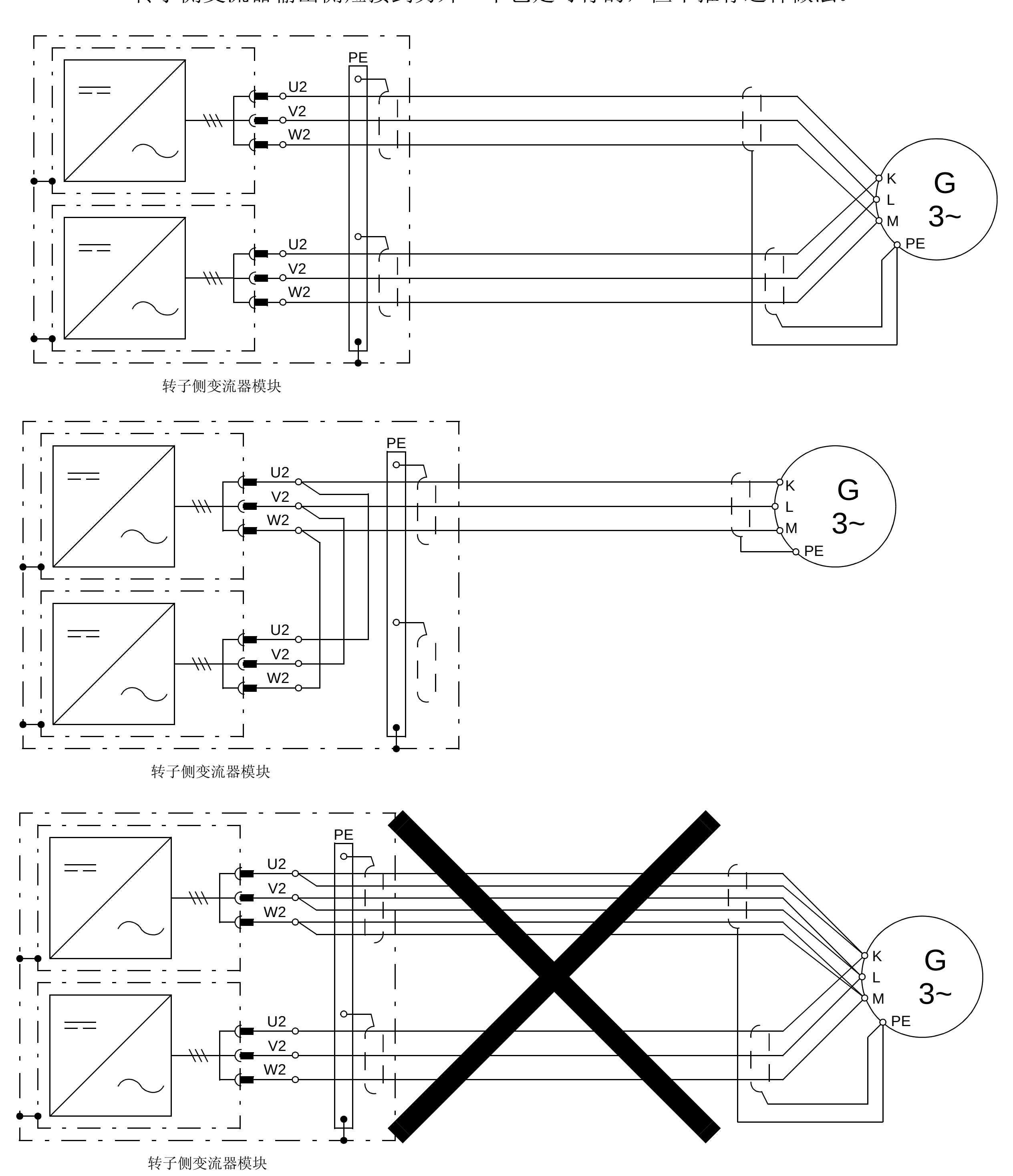



L1, L2, L3 = 输入母排
U2, V2, W2 = 输出母排

转子电缆接线实例



所有的转子侧变流器模块（下图中给出两个模块）并联连接。建议从所有转子侧变流器模块到转子的电缆都采用同样规格的电缆，即电缆截面积、长度都相同。从一个转子侧变流器输出侧短接到另外一个也是可行的，但不推荐这种做法。

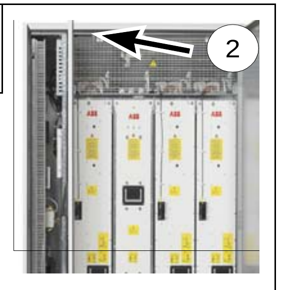



推荐的电缆型号在 *电气安装设计* 一章中给出。

## 接线步骤



**警告！**在移动安装在小车上的变流器模块或滤波器模块时要特别小心。模块非常重，而且重心也比较高。如果不小心，容易翻倒。




**从柜体中抽出模块的程序如下：**

(1) 打开柜门。

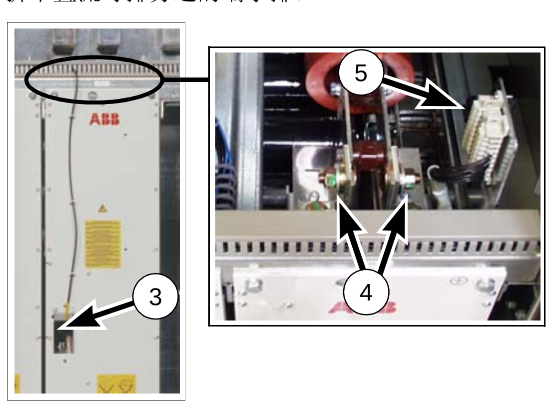
(2) 取下柜体上部的挡板。

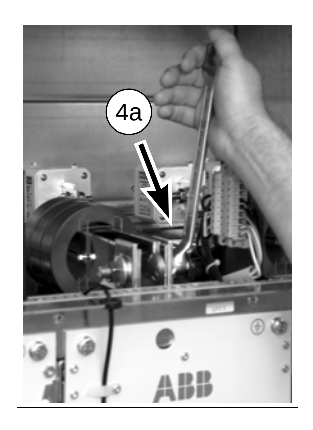
<u>变流器模块：</u>

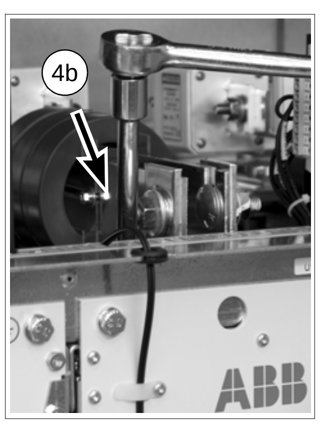
(3) 打开变流器模块前面的透明盖板，并将光纤拔下。将光纤移到一边。

(4) 拆下变流器模块顶部的 L- 形直流母线：松开两个上面的螺丝 (4a)，但是不要取下。拆下下面的两个螺丝 (4b)。

(5) 拆下直流母排旁边的端子排。



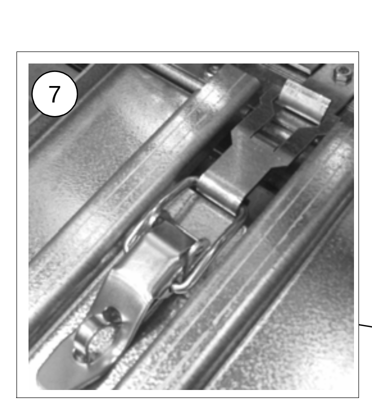



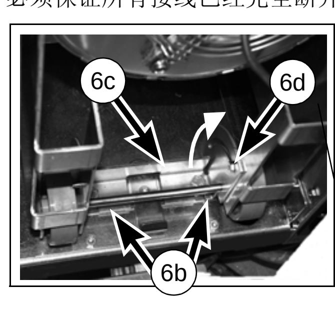



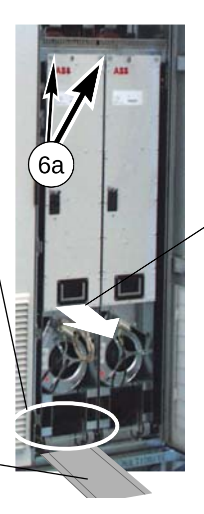

(6) 取下顶部的两个模块紧固螺丝 (6a) 。在模块的基座上，松开两个紧固螺丝 (6b)，但是不要取下。将托架 (6c) 提高到向上的位置并用两个螺丝锁住 (6d)。

(7) 将模块斜坡锁定在柜体基座的钩子上。

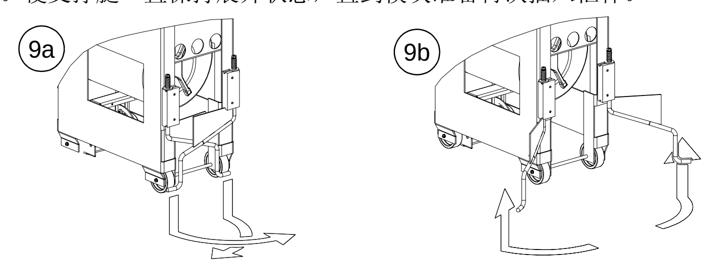
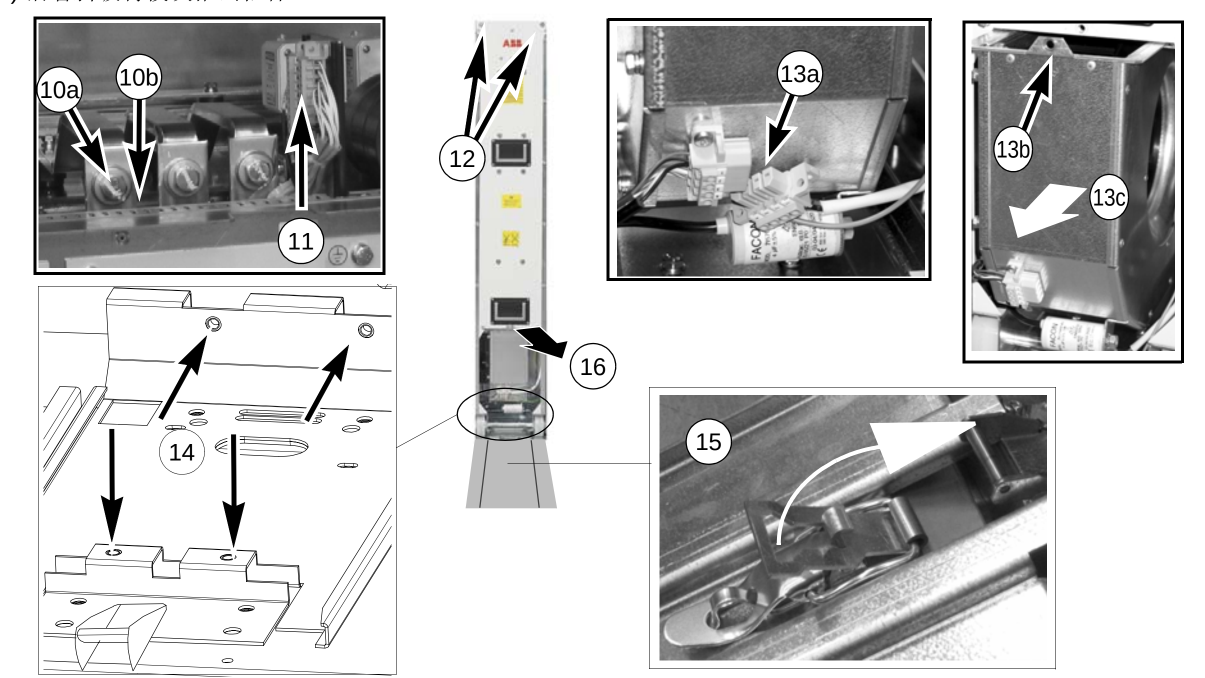
(8) 将模块沿着斜坡小心退出柜体。必须保证所有接线已经完全断开。






| |
|---|
| (9) 展开模块的支撑腿。使支撑腿一直保持展开状态，直到模块准备再次插入柜体。<br><br><br>LCL 滤波器模块：<br>(10) 断开滤波器模块顶部的 L- 形交流母线：松开三个上面的螺丝 (10a)，但是不要取下。拆下下面的三个螺丝 (10b)。<br>(11) 断开直流母排旁边的插座端子排。<br>(12) 拆下顶部的两个模块紧固螺丝。<br>(13) 拆下风机：拔下风机接线插头 (13a)。拆下紧固螺丝 (13b)。将风机沿着滑道 (13c) 推出柜体。<br>(14) 在模块的基座上，拆下四个紧固螺丝。<br>(15) 将模块斜坡所在柜体底座的钩子上。<br>(16) 沿着斜坡将模块推出柜体。<br><br> |
| 将电缆引入柜体。 |
| 将电缆裁到合适的长度。 |
| 剥开电缆和导体。 |
| 将电缆屏蔽层拧成一束并连接到柜体 PE ( 接地 ) 母线上。 |
| 将所有单独的接地导体 / 电缆接到柜体 PE ( 接地 ) 母线上。 |
| 将各相导体连接到输出端子 (U2, V2, W2) 和输入端子 (L1, L2, L3) 。参见 *技术数据 一章的电缆端子部分。* |

**按照下面的方法将每个模块插入柜体：**

(1) 移动模块使其靠近斜坡。对于变流器模块，收回模块的支撑腿。

(2) 将模块推回柜体。

(3) 重新紧固好顶部的模块固定螺丝。重新连接母排和电缆 ( 插座、光纤 )。

(4) 取下可拉出的斜坡。

(5) 对于变流器模块，将模块紧固托架翻到向下的位置并紧固螺丝。对于 LCL 滤波器模块，紧固好滤波器模块底部的四个紧固螺丝并将风机接回。

(6) 恢复柜体上部的保护罩。

(7) 关闭柜门。

(8) 在发电机侧，按照发电机制造商的要求连接电缆。特别要注意相序。

## 控制电路接线

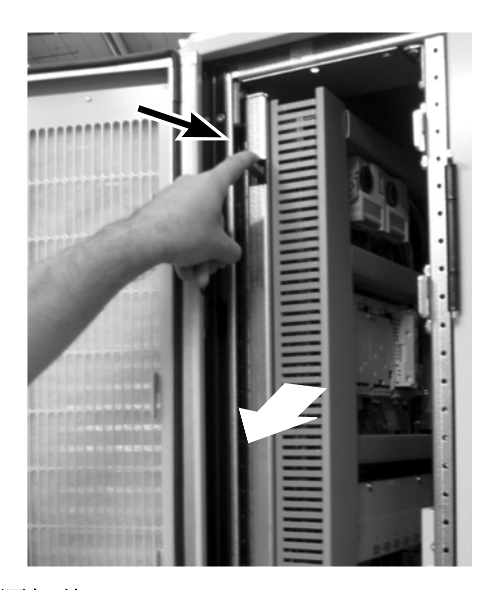
柜式安装单元通过安装在滑道上的控制设备进行控制。参见*硬件描述*一章中的 *柜体布局* 和 *电路板之间的接线图* 部分。不需要其他控制连接。但是可能：

- 通过一个外部紧急停机按钮停止传动单元 ( 如果传动单元装有一个本地紧急停机按钮，外部的按钮可以串连 )
- 通过一个继电器输出查看故障指示
- 通过一个串行通讯接口和传动单元进行通讯。

关于缺省的控制连接和连接端子，请参见随传动提供的电路图。

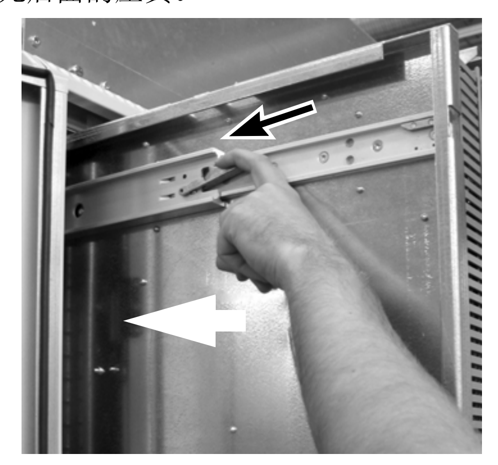
进入控制单元的方法如下：

- 打开控制单元柜门。
- 压下控制单元侧面的压簧，将控制单元拉出柜体。



将控制单元推回柜体：

- 按下控制单元后面的压簧。



- 推回控制单元柜门。

连接过程

- 将电缆引入控制单元下面的柜体中。尽量使用柜体中已有的电缆槽。在电缆需要穿过有锐楞的地方，使用电缆护套。电缆要留出一定的裕量以允许控制单元完全伸展。将电缆捆到提供的不锈钢托架上。
- 将电缆裁剪到合适的长度。剥开电缆和导体。
- 将电缆屏蔽层拧成一束并将其连接到靠近端子排的接地端子上。使电缆上没有屏蔽层包裹的部分尽可能短。
- 将导体连接到正确的端子上 ( 参见随传动单元提交的电路图 )。

## 端子排

连接到风力涡轮机控制系统的接线是通过位于控制部分右下部的 1X- 端子排来实现的。

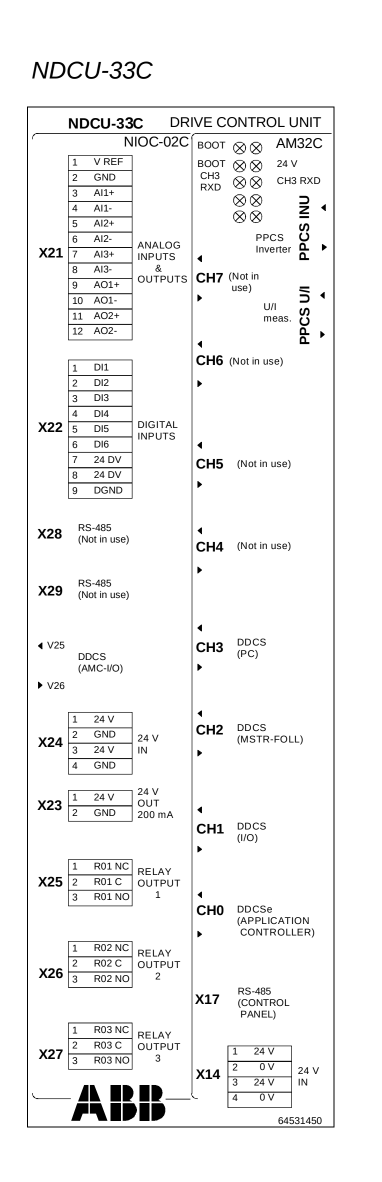



端子排

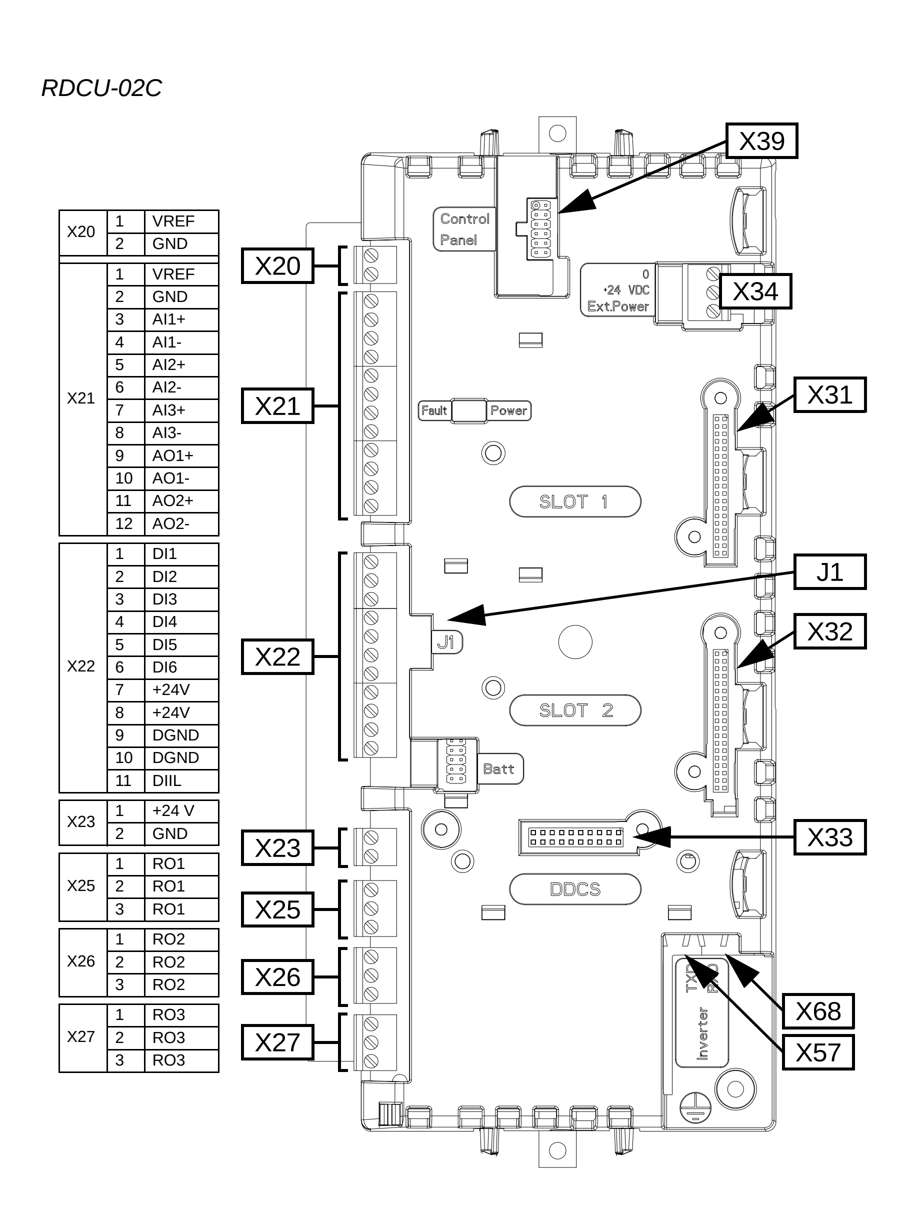
# 控制单元 **NDCU-33C/RDCU-02C**

转子侧变流器控制单元 NDCU-33C ( 包括 NIOC-02C 和 AM33C 板 ) 和网侧变流器控制单元 RDCU-02C ( 包括 RMIO-02C 板 ) 的接线端子如下图所示。关于 RDCU-02C 的更多信息，请参见文档 *RDCU-02(C) 传动控制单元硬件手册*。

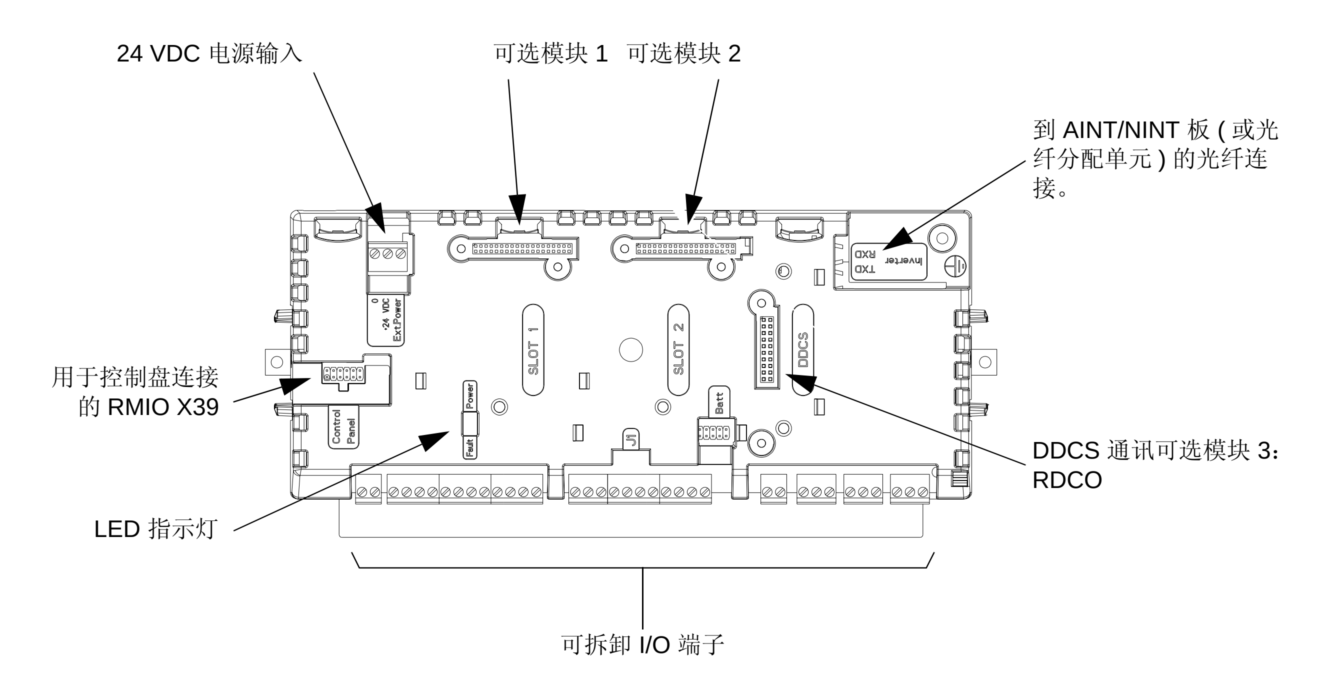
*NDCU-33C*




*RDCU-02C*



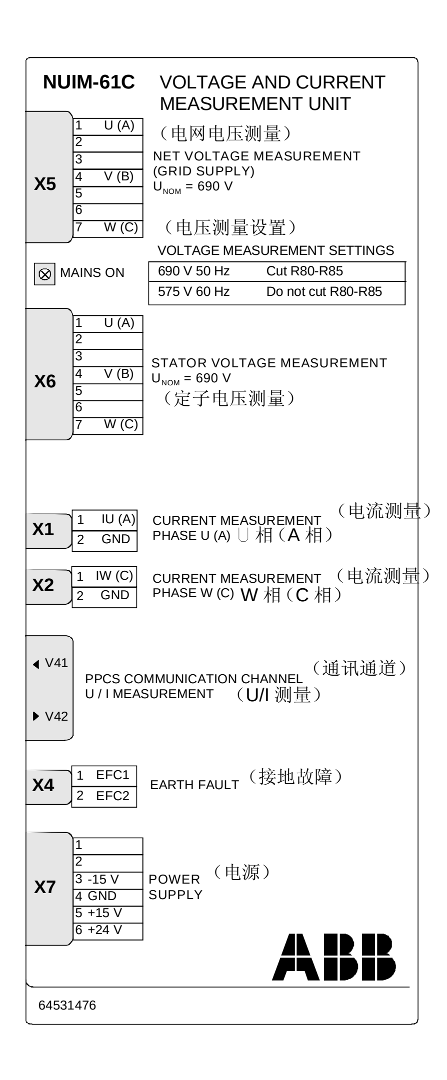
*RDCU-02*



24 VDC 电源输入
可选模块 1
可选模块 2
到 AINT/NINT 板 ( 或光纤分配单元 ) 的光纤连接。
用于控制盘连接的 RMIO X39
DDCS 通讯可选模块 3：RDCO
LED 指示灯
可拆卸 I/O 端子
SLOT 1
SLOT 2
DDCS
Control Panel
Power
Fault
Batt
Ext.Power
24 VDC
TXD
RXD
Inverter

## 电压和电流测量单元 NUIM-61C

电压和电流测量单元 NUIM-61C 的接线端子如下图所示。要了解更多信息，请参见绕线式发电机控制程序 *ACS800-67 固件手册 3ABD00018828 （中文）。*



# 安装检查清单

## 检查清单

在启动传动单元之前，要检查传动单元的机械和电气安装。两个工作人员一起按照下面的列表逐项进行检查。

| | |
|---|---|
| | **机械安装 :** 检查以下内容 |
| ☐ | 传动单元周围有足够的空间。参见技术数据一章的 *自由空间要求* 部分。 |
| ☐ | 工作条件是否满足要求。请参见技术数据一章的 IEC *额定值* 和 *环境条件* 部分。 |
| ☐ | 传动单元是否正确固定在一块阻燃底板上。参见 *机械安装* 一章。 |
| ☐ | 冷却空气流动顺畅。 |
| ☐ | 如果安装吊环已经取下，必须将螺栓重新固定到吊环位置，以保证柜体的防护等级。 |
| ☐ | 如果传动单元安装在发电机舱中，柜顶是支撑部件。请参见机械安装一章中的： *顶部支撑。* |
| | **电气安装：检查以下内容**<br>参见电气安装一章中的： *电气安装设计* 部分。 |
| ☐ | 转子及其驱动设备已经准备好。 |
| ☐ | 传动单元接地正确。 |
| ☐ | 电网电压是否与传动单元的额定输入电压匹配。 |
| ☐ | 将电源电压连接到 L1, L2 和 L3 ，并确定紧固力矩符合要求。 |
| ☐ | 是否安装了容量合适的交流熔断器和断路器。 |
| ☐ | 转子接线 U2, V2 和 W2 正确，并且紧固力矩符合要求。 |
| ☐ | 转子电缆是否远离其他电缆。 |
| ☐ | 电压变压器的设置正确。 |
| ☐ | 定子连接正确。 |
| ☐ | 所有无用的导电部分已经用电缆扎带扎紧。 |
| ☐ | 在转子电缆中没有功率因数补偿电容器。 |
| ☐ | 传动单元内部的外部控制接线正确。 |
| ☐ | 电流和电压测量电路 ( 接到 NUIM 板 ) 连接正确。 |
| ☐ | NTAC 脉冲编码器接口模块电缆连接正确 ( 包括相序 ) 。参见 *NTAC/NDIO/NAIO I/O 模块安装与启动指导。* |
| ☐ | 模块顶部、模块内容和柜体内部没有遗留工具、异物和钻孔产生的导电灰尘。 |
| ☐ | 柜体底部没有异物，冷却风机可能会将底部的物体吸入柜体。 |
| ☐ | 如果柜体下面布置了电线管，要防止空气从电缆出线孔周围流入柜体。 |
| ☐ | 在传动单元上或者内部没有冷凝的潮气。如果发现了冷凝潮气或结冰，使用外部加热工具来去除。 |

| | |
|---|---|
| ☐ | L- 形 DC 母线连接正确，并且紧固力矩符合要求。 |
| ☐ | 在 L- 形 DC 母线的两个较低的螺丝和螺栓与模块框架之间有足够的间隙。使用镜子来进行检查。<br>空气间隙必须大于 13 mm。 |
| ☐ | 模块的 X50 端子连接器处于正确的位置并且连接正确。 |
| ☐ | 光纤未受损伤并且连接正确 ( 即发射端和接收端相连，反之亦然 ):<br>- 蓝色电缆接到控制单元的灰黑色连接器上。<br>- 黑色电缆连接到控制单元的浅灰色连接器上。 |
| ☐ | 绝缘电阻满足要求。参见电气安装一章的 *检查装置的绝缘* 部分。 |
| ☐ | 紧急停车电路电缆连接正确。 |
| ☐ | 如果使用了其他外部电缆，电缆的两端都要连接，并且在接通电源时不会引起任何设备损坏和危险。 |
| ☐ | 所有外罩和盖板安装正确。 |

# 启动

## 本章概述

本章介绍了传动单元的起动程序。在启动传动单元之前，必须检查传动系统的安装。参见 *安装检查清单* 一章。

## 启动程序

| | 动作 | 其他信息 |
|---|---|---|
| ⚠ | **警告！**只有具备资质的电气工程师才能进行本章介绍的工作。必须遵守本手册第一页给出的*安全须知*。忽视这些安全须知可能噪声人生伤亡。<br>**警告！**保证进线变压器断路器已经封锁，即没有电压。通过测量检查是否带电。<br>保证发电机的定子和电源是隔离的。强烈建议闭合发电机的机械抱闸装置。 | |
| **不带电的基本检查** | | |
| ☐ | 如果传动单元安装了空气断路器，请检查断路器的跳闸电流 ( 在工厂中已经预先设置好 )。<br>*总的原则*<br>保证选择的保护值满足要求，即断路器跳闸电流低于电网保护设备的保护值，保护值又不能太低，以避免启动时负载变化造成的不必要跳闸。<br>*长期运行的电流限值*<br>总的原则是，该值应该设定为模块的额定交流电流值<br>*峰值电流限值*<br>总的原则是该值应该设置为模块额定交流电流的 3 ～ 4 倍。 | 可选设备。参见随传动提交的电路图。 |
| ☐ | 检查辅助电路继电器和断路器 / 开关的整定值。 | 可选设备。参见随传动提交的电路图。 |
| ☐ | 断开所有从设备端子排上引出的，没有连接好的或未经检查的 230/115 VAC 电缆。 | |
| ☐ | 检查机械停机方法。<br>如果需要时能否将旋转的驱动装置停止？检查机械抱闸装置。 | |
| ☐ | 记录传动系统的下列数据以备后面使用。记录下所有与提交的技术文档中内容不符的内容。<br>• 发电机、脉冲编码器和冷却风机额定数据<br>• 最高和最低转速<br>• 转速换算因子、传动比等<br>• 加速时间和减速时间<br>• 惯性补偿 | |
| ☐ | 检查冷却风扇电源电路中的断路器和保护开关是否闭合。 | 参见随传动提交的电路图。 |
| ☐ | 找到 PPCS 光纤分配单元 (APBU-xx) 的位置。通过将开关 S3 的第 6 位设置为 ON，启动存储器备份电池 ( 只适用于并联的转子侧模块 )。 | 通常情况下，为了省电，存储器备份处于关闭状态。 |

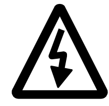
| 动作 | 其他信息 |
|---|---|
| **接通输入端子和辅助电路的电源** | |
| **警告！** 当输入端子接通电源时，电压可能接入了传动单元的辅助电路。<br>**警告！** 当主电路接触器闭合时 ( 直流母线处于带电状态 )，不要对传动单元中间直流电路的直流熔断器进行插拔操作。<br>确保施加电压是安全的。确保<br>• 没有人员在对从柜外接入柜内的单元或电路进行操作。<br>• 柜门处于关闭状态。 | |
| ☐ 断开所有从端子排引出到设备外部并且没有经过检查的辅助电压电缆。并将没有完成接线的电缆拆下。 | |
| ☐ 断开传动系统和所有上位机系统的通讯连接。 | 参见随传动提交的电路图。 |
| ☐ 确保住接触器 / 空气断路器不会由于远程控制的误动作而闭合。 | |
| ☐ 在出现异常情况时，准备断开进线变压器的主断路器。 | |
| ☐ 闭合进线变压器的主断路器。 | 传动系统的输入端子没有带电。 |
| ☐ 闭合辅助电路 On/Off 开关。 | 辅助电路带电。 |
| **启动供电单元** | |
| ☐ 如果传动单元装有输入熔断器柜 （可选件），闭合熔断开关。 | 可选设备。参见随传动提交的电路图。 |
| ☐ 闭合供电单元 （整流器）负荷开关。 | 在带有线路接触器的线路上，供电单元对接触器控制电容器充电 ( 首次启动是 3 s )。<br>供电单元执行一次故障状态检查。 |
| ☐ 闭合接触器并启动供电单元。 | 参见相关的固件手册。 |
| **应用程序启动** | |
| ☐ 按照相应的固件手册中的指导启动传动单元并设置传动参数。 | |
| **带载检查** | |
| ☐ 检查网侧变流器和转子侧变流器的冷却风扇旋转是否顺畅，转向是否正确。 | 风扇按照风扇盖板上标注的方向自由无声旋转 （顺时针）。 |
| ☐ 检查 LCL 滤波器模块冷却风扇是否顺时针顺畅转动。 | 风扇无声旋转。 |
| ☐ 检查每个工作地点的紧急停机电路是否正常工作。 | |

# 维护

## 本章概述

本章给出了关于维护周期、维护方法的表格，并介绍了 LED 指示灯。

## 安全须知



**只有具备资质的电气工程师才允许从事本上所描述的工作。**

在开始对传动系统进行维护之前，请做好以下工作：

- 将发电机定子、 ACS800-67 输入电源线和电网断开。强烈建议用机械抱闸装置将发电机转子锁住。
- 切断所有 I/O 端子的电压
- 等待至少 5 分钟，以确保中间电路电容器放电完毕
- 打开柜门
- 通过测量输入端子和中间电路端子的电压，确保没有出现危险电压。

## 维护周期

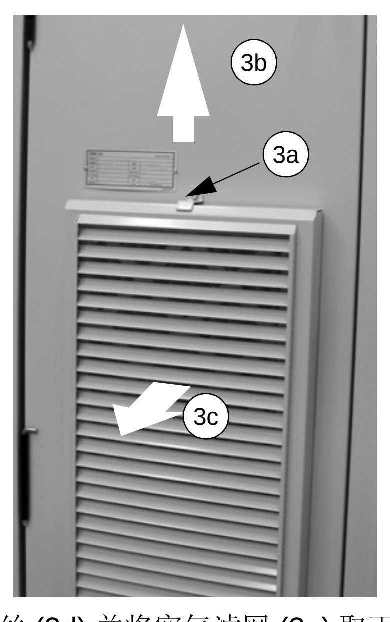
如果安装环境满足要求，传动单元所需要的维护量非常小。下表给出了 ABB 推荐的日常维护周期。

| 周期 | 维护工作 | 维护指导 |
|---|---|---|
| 6 ～ 12 个月 ( 根据环境情况 ) | 散热器的温度检查和清洁 | 参见 *散热器部分。* |
| 首次调试之后 6 个月，此后每 2 年 | 检查接线端子排上的接线是否紧固 | |
| 每年 | 更换空气滤网 | 参见 *检查并更换空气滤网 .* |
| 每 3 年 | 功率电缆连接和清洁 | 参见 *功率电缆连接* . |
| 每 6 年 | 冷却风扇更换 | 参见 *冷却风扇* . |
| 每 6 年 | APBU 光纤分配单元 - 存储器后备电池更换<br>( 只适用于并联的转子侧模块 ) | 确定 APBU 单元的位置。断开该单元的电源。取下盖板。换上新的 CR 2032 电池。 |

## 检查并更换空气滤网

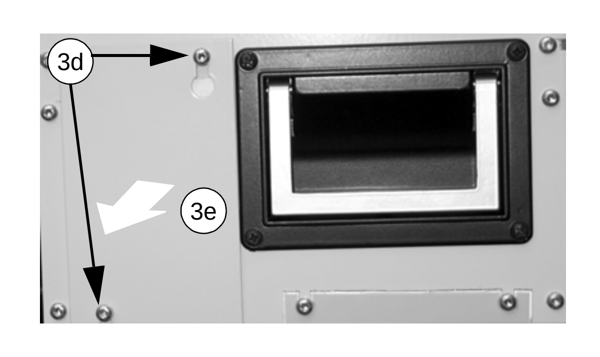
1. 仔细阅读 *安全须知。*
2. 打开柜门。
3. 检查空气滤网，如果需要进行更换 ( 空气滤网的型号，请参见 *技术数据* 一章）。

取下栅网顶部的固定器 (3a)，然后将栅网 (3b) 往上提，并将其从门 (3c) 上取下，就可以看到空气滤网了。






拆下螺丝 (3d) 并将空气滤网 (3e) 取下。






4. 检查柜体的清洁。如果有必要，使用软抹布或真空吸尘器进行清洁。
5. 关闭柜门。

## 功率电缆连接



**警告！**在移动装在小车上的变流器模块或者滤波器模块时要特别小心，模块非常重并

且重心较高。如果不小心，可能会使模块翻倒。

---

1. 仔细阅读并严格遵守上面的安全须知。
2. 打开柜门。
3. 按照*电气安装*一章*连接过程* 部分介绍的内容将模块从柜体中抽出。
4. 检查快速连接器上的电缆是否紧固。使用*技术数据* 一章中给出的紧固力矩。
5. 清洁快速连接器所有接触表面，并涂上一层润滑油 ( 例如 Klüber Lubrication 公司的 Isoflex® Topas NB 52 ) 。
6. 重新插入模块
7. 对剩下的模块重复步骤 3 ～ 6。

## 冷却风扇

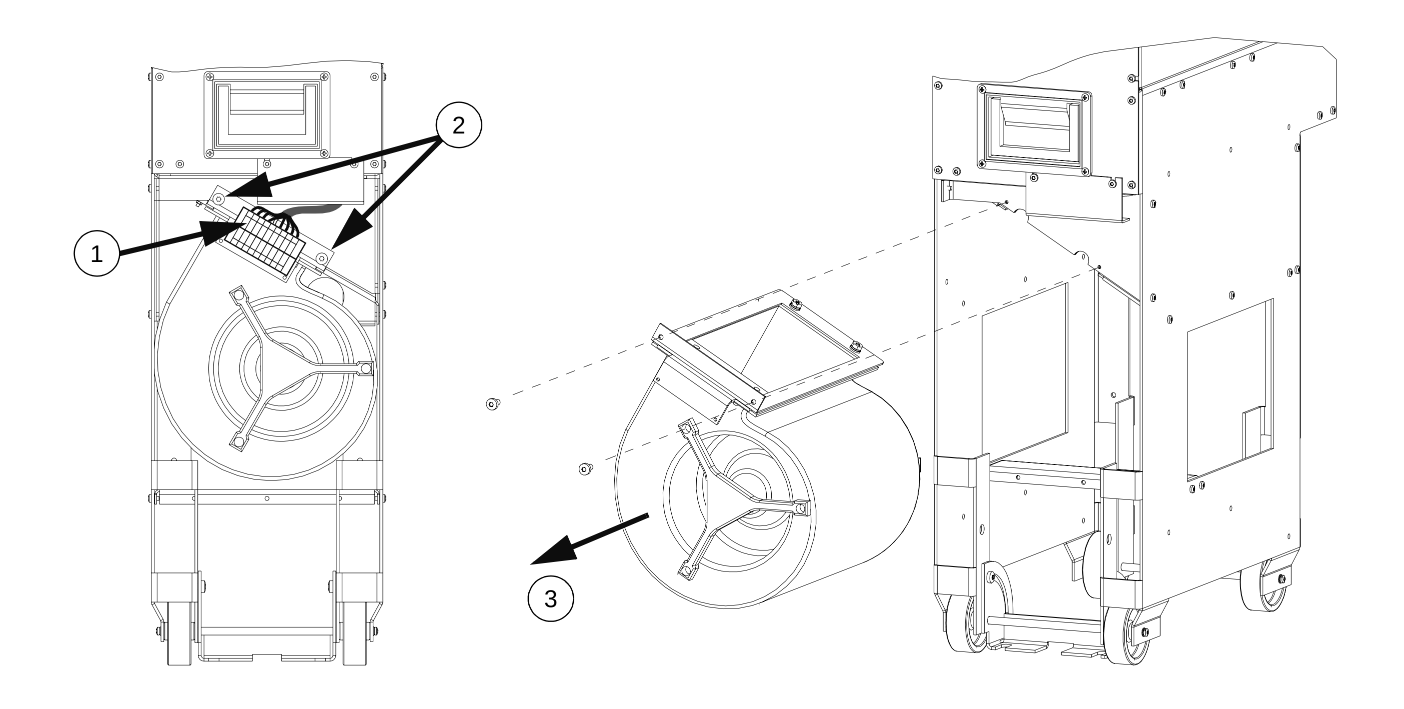
冷却风扇的寿命大概是 50 000 小时。实际的寿命与运行时间、周围环境温度和湿度等都有关系。每个模块都有自己的冷却风扇。 ABB 提供更换风扇的服务。不要使用非 ABB 指定的零部件。

网侧变流模块应用程序记录了冷却风扇的运行时间。要了解记录风扇运行时间的实际信号，请参见相关的固件手册。

可以从风扇轴承产生的噪音以及散热器的温度来推测风扇是否发生了故障。建议在出现噪音增大或温度升高时更换风扇。

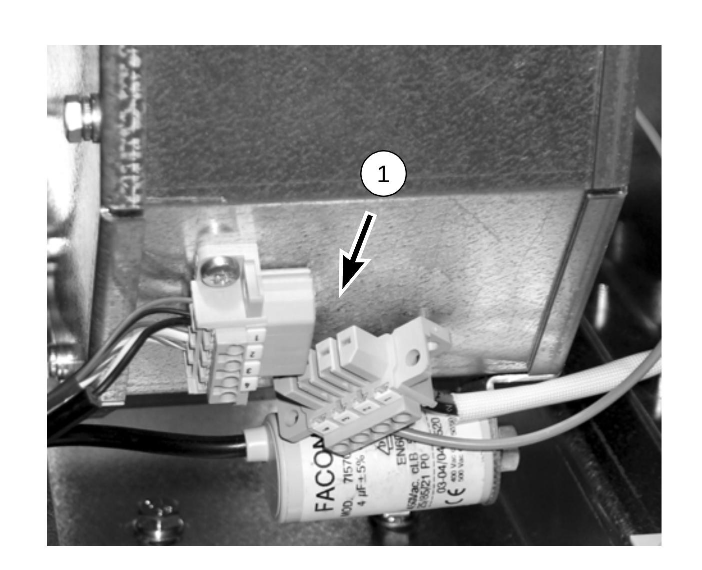
## 变流器模块风扇更换

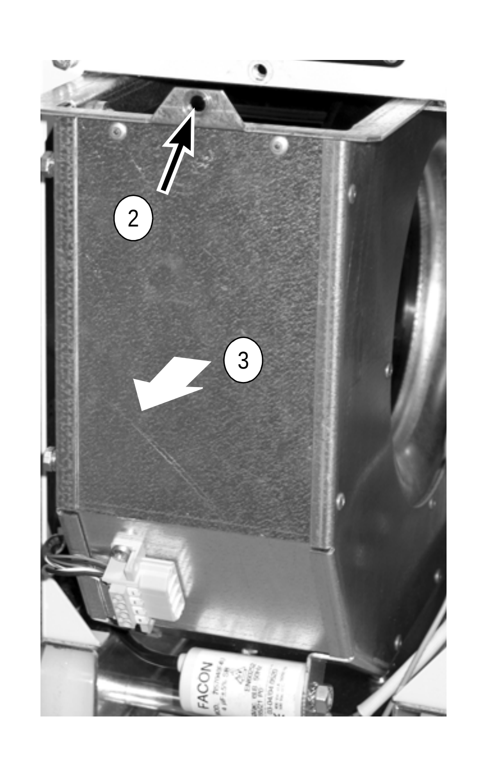
1. 仔细阅读并严格遵守安全须知。
2. 打开柜门。
3. 断开风扇接线插头 (1)。
4. 拆下紧固螺丝 (2)。
5. 沿滑道将风扇推出 (3)。
6. 按照相反的顺序安装一个新的风扇。



**LCL 滤波器风扇更换**

1. 仔细阅读并严格遵守安全须知。
2. 打开柜门。
3. 拆下风扇接线插头 (1)。
4. 拆下紧固螺丝 (2)。
5. 沿滑道将风扇推出。
6. 按照相反的顺序装入一个新的风扇。




## 散热器

功率模块散热器上大量来自冷却空气的灰尘。如果不及时对散热器上的积尘进行清洁，模块就会出现过温警告和过温故障。在不是特别脏也不是特别干净的一般环境中，散热器应该每年清洁，在较脏的环境中，应该加大清洁的频率。

清洁散热器的步骤如下：

1. 拆下冷却风扇 ( 参见*冷却风扇* 部分）。
2. 用干净的压缩空气从底部往顶部吹，同时使用真空吸尘器在出口处收集灰尘。

注意：不要让灰尘进入相邻设备。

3. 装回冷却风扇。

## 电容器

变流器模块使用了几个胶片电容器。电容器的寿命与传动的工作时间、负载情况和周围环境温度等有关。通过降低环境温度可以延长电容器的使用寿命。

电容器故障是不可预测的。电容器的故障通常伴随着传动单元的损坏、输入功率电缆熔断器熔断或故障跳闸。如果怀疑电容器发生了故障，请联系 ABB 。

### 电容器更换

请联系 ABB 售后服务。

## 其他维护措施

### 功率模块更换

要更换变流器模块，请按照*电气安装* 一章连接过程部分介绍的内容取出并重新装回功率模块。

## LED

下表对 LED 进行了描述。

| 位置 | | **LED 颜色** | **LED 点亮的条件** |
|---|---|---|---|
| RMIO-02 | | | |
| | V30 | 红 | 传动单元处于故障状态。 |
| | V22 | 绿 | 板上的 5 V 电源正常。 |
| 控制盘安装板 | | | |
| | | 红 | 传动单元处于故障状态。 |
| | | 绿 | 控制盘和 RMIO 板的 24 VDC 电源正常。 |
| AINT-12 | | | |
| | V203 | 绿 | 板上的 5 V 电源正常。 |
| | V309 | 绿 | 变流器工作允许。 |
| | V310 | 红 | 防止意外启动功能有效。 |
| | V311 | 绿 | 门极驱动 24 V 电源正常。 |
| AITF-01C* | | | |
| | V203 | 绿 | 板上的 5 V 电源正常。 |
| | V309 | 绿 | 变流器工作允许。 |
| | V310 | 红 | 防止意外启动功能有效。 |
| | V311 | 绿 | 门极驱动 24 V 电源正常。 |
| AFIN-01 | | | |
| | V13 | 绿 | 板上的 5 V 电源正常。 |
| | V14 | 绿 | 变流器正在运行。 |
| | V15 | 黄 | 电机热开关有效 ( 打开 )。 |
| | V16 | 红 | 电机过流。 |
| APOW-01 | | | |
| | V16 | 绿 | 24 V 输出电压正常。 |
| AMC-33** | | | |
| R P T2 S1S0<br>F M T1S3S2 | F | 红 | 内部故障：程序启动期间，LED 点亮。 |
| | R | 绿 | 当前软件版本下，未使用。 |
| | M | 绿 | RESET 信号 ON。 |
| | P | 绿 | 辅助电压正常。 |
| | T1 ～ T2 | 黄 | DDCC 通道 CH0 (T1) 和 CH3 (T2) 正在接收数据。 |
| | S1 | 黄 ( 闪烁 ) | 应用程序正在运行 |
| | S0 ～ S3 | 黄 | 当前软件版本下，未使用。 |

| APBU-44 | | | |
|---|---|---|---|
| | V18 A ( 上面 ) | 绿 | 3.3 V 电源电压正常。 |
| | V18 B ( 下面) | 绿 | 后备电池电压正常。 |
| | V19 A ( 上面 ) | 黄 | 主机通道 (CNTL) 正在发送数据。 |
| | V19 B ( 下面 ) | 黄 | 主机通道 (CNTL) 正在接受数据。 |
| NPBU-42 | | | |
| | V5 | 绿 | 5 V 逻辑电压正常。(RESET 未激活。 ) |
| | V13 | 绿 | AMC 正在接受数据 |
| | V8 | 绿 | AMC 通道正在发送数据。 |
| | V20-23 | 绿 | INT 通道 CH1 ～ 4 接收数据。 |
| | V18 | 红 | 内部配置故障 |
| | V24, V26 | 红 | 只用于测试 |

* 位于有源 Crowbar 的 ACBU-A1 板上。

** 位于 NDCU-33 单元内。

# 技术数据

## 本章概述

本章介绍了传动单元的技术参数，如额定值、外形尺寸和技术要求、满足 CE 要求和其他标志的条款以及质量保证信息。

## 变流器和滤波器模块型号

ACS800-67 风力涡轮机传动单元型号如下表所列

| **ACS800-67** | 网侧变流器 | | 转子侧变流器 | | **LCL** 滤波器 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 型号 | 外形尺寸 | 型号 | 外形尺寸 | 型号 |
| -0480/0580-7 | ACS800-104-0580-7 | R8i | ACS800-104-0580-7 | R8i | ALCL-1x-x |
| -0480/0770-7 | ACS800-104-0580-7 | R8i | ACS800-104-0770-7 | 2xR8i | ALCL-1x-x |
| -0480/1160-7 | ACS800-104-0580-7 | R8i | ACS800-104-1160-7 | 2xR8i | ALCL-1x-x |

## IEC 额定值

50 Hz 和 60 Hz 供电的 ACS800-67 传动单元的 IEC 额定值如下表所列。符号见下表。

### 网侧变流器 **IEC** 额定值

| **ACS800-104** | 外形尺寸 | 额定值 | | | | 无过载 | 轻微过载 | | 重载 | | 热损耗 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $I_{cont.max}$ A (AC) | $I_{cont.max}$ A (DC) | $I_{max}$ A (DC) | $S_N$ kVA | $P_{cont.max}$ kW (DC) | $I_{2N}$ A (DC) | $P_N$ kW (DC) | $I_{2hd}$ A (DC) | $P_{hd}$ kW (DC) | kW |
| 三相电源电压：690 V | | | | | | | | | | | |
| -0580-7 | R8i | 400 | 485 | 726 | 478 | 473 | 466 | 454 | 363 | 354 | 14.6 |

* 包括一个 ALCL-15-7 LCL 滤波器。

### 转子侧变流器 **IEC** 额定值

| **ACS800-104** | 外形尺寸 | 额定值 | | 无过载 | 轻微过载 | | 重载 | | 热损耗 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $I_{cont.max}$ A (AC) | $I_{max}$ A (AC) | $P_{cont.max}$ kW (AC) | $I_{2N}$ A (AC) | $P_N$ kW (AC) | $I_{2hd}$ A (AC) | $P_{hd}$ kW (AC) | kW |
| 三相电源电压：690 V | | | | | | | | | |
| -0580-7 | R8i | 486 | 727 | 450 | 467 | 450 | 364 | 315 | 7.4 |
| -0770-7 | 2×R8i | 645 | 965 | 605 | 620 | 605 | 482 | 384 | 10.0 |
| -1160-7 | 2×R8i | 953 | 1425 | 900 | 914 | 900 | 713 | 630 | 14.4 |

## 符号

**额定值**

$I_{cont.max}$ 输出电流持续有效值。在 40°C 时无过载能力。

$I_{max}$ 输出电流最大值。启动时允许出现此电流 10 秒，其他时候允许该电流持续的时间由传动单元的温度决定。

**无过载应用的典型额定值**

$P_{cont.max}$ 变流器输出功率典型值。

**轻微过载时的典型额定值** (10% 过载 )

$I_{2N}$ 持续电流有效值。每 5 分钟允许出现 1 分钟 10% 过载。

$P_N$ 变流器输出功率典型值。

**严重过载时的典型额定值** (50% 过载 )

$I_{2hd}$ 持续电流有效值。每 5 分钟允许出现 1 分钟 50% 过载。

$P_{hd}$ 变流器输出功率典型值。

## 降容

如果传动单元安装地的海拔高度超过 1000 米 (3300 ft) 或者周围环境温度超过 40°C (104°F)，传动单元的负载能力将降低。

*温度降容*

在环境温度为 +40°C (+104°F) ～ +50°C (+122°F) 时，温度每升高 1°C (1.8°F)，额定输出电流减小 1% 。输出电流通过额定参数表中给出的传动单元额定电流乘以降容因子得到。

例如 如果环境温度为 50°C (+122°F)，降容因子为 100% - 1 $\frac{\%}{°C}$ · 10°C = 90% 或 0.90。输出电流为 0.90 × $I_{2N}$ 或 0.90 × $I_{2hd}$。

**注意**：环境温度超过 40°C (104°F) 时，电流不允许达到 $I_{cont.max}$ 额定值。

*海拔降容*

当安装地的海拔高度为 1000 ～ 4000 m (3300 ～ 13123 ft)，海拔每升高 100 m (328 ft) 降容 1% 。要了解更准确的降容信息，请使用 DriveSize PC 工具。如果安装地的海拔高度超过 2000 m (6600 ft)，请联系当地的 ABB 代表处或办事处了解更多信息。

# 模块的尺寸、噪声和冷却特性

| 单元 | 外形尺寸 | 高度<br>mm (in.) | 宽度<br>mm (in.) | 深度<br>mm (in.) | 重量<br>kg (lbs) | 噪声级<br>dBA | 空气流量<br>m³/h (ft³/min) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 网侧变流器 | R8i | 1397 (55) | 235 (9.5) | 596 (23.46) | 150 (330) | 72 | 1280 (750) |
| 转子侧变流器 | R8i | 1397 (55) | 235 (9.25) | 596 (23.46) | 150 (330) | 72 | 1280 (750) |
| 转子侧变流器 | 2×R8i | 1397 (55) | 2x235 (2x9.25) | 596 (23.46) | 300 (660) | 74 | 2560 (1510) |
| LCL 滤波器 (ALCL-1x-x) | - | 1397 (55) | 240 (9.45) | 199 (7.83) | 180 (397) | - | 400 (236) |

参见随传动提供的具体尺寸图。

# 主电路 AC 熔断器

主电路 AC 熔断器是可选件并且必须单独安装。下表列出了适合的 Bussmann 公司熔断器。也可以使用其他制造商的同类熔断器。

| ACS800-67- 型 | AC 熔断器 (aR) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $I_N$<br>A | $U_N$<br>V | 数量 | 型号 | 规格 | ABB 代码 |
| $U_N$ = 690 V ( 范围 525 ～ 690 V) | | | | | | |
| 0480/0580-7 | 630 | 690 | 3 | 170M6810 | DIN3 | 68301572 |

# DC 熔断器

ACS800-67 型传动单元使用的 DC 熔断器 ( Bussmann 制造 ) 如下表所列。在对熔断丝进行更换时，必须采用相同型号的熔断器。$U_N$ 和 $I_N$ 表示熔断器的额定电压和额定电流。

### 网侧变流器 DC 熔断器

| ACS800-67- | DC 熔断器 (aR) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $I_N$<br>A | $U_N$<br>V | 数量 | 型号 | 规格 | ABB 代码 |
| $U_N$ = 690 V ( 范围 525 ～ 690 V) | | | | | | |
| 0480/0580-7<br>0480/0770-7<br>0480/1160-7 | 800 | 1000 | 2 | 170M8637 | DIN3 | 68327440 |

### 转子侧变流器 DC 熔断器

| ACS800-67- | DC 熔断器 (aR) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $I_N$<br>A | $U_N$<br>V | 数量 | 型号 | 规格 | ABB 代码 |
| $U_N$ = 690 V ( 范围 525 ～ 690 V) | | | | | | |
| 0480/0580-7 | 1000 | 1000 | 2 | 170M8639 | DIN3 | 68327431 |
| 0480/0770-7 | 700 | 1000 | 4 | 170M8636 | DIN3 | 68327458 |
| 0480/1160-7 | 1000 | 1000 | 4 | 170M8639 | DIN3 | 68327431 |

## 电缆端子

DC 输入和电机电缆端子规格和紧固力矩如下表所示。

| 电缆端子 | 螺丝规格 | 紧固力矩 |
|---|---|---|
| **DC 端子** | M12<br>深入模块的最大深度：20 mm (0.8 in.) | 50 Nm (37 lbf.ft) |
| **输入和输出母排 (U2, V2, W2, L1, L2, L3)** | M12 | 70 Nm (52 lbf.ft) |

## 输入功率电缆连接

**电压 ($U_1$)** 525/550/575/600/660/690 VAC 3- 相 ±10%

**频率** 48 ～ 63 Hz, 最大变化率为 17 %/s

美国和加拿大：传动单元适用于在 600 V 供电时，电流不超过 65,000 安培的电路。

## 转子电缆连接

**电压 ($U_2$)** 0 ～ $U_1$, 3 相对称 , $U_{max}$ 750 V

**频率** 0 ～ 100 Hz

**电流** 参见 *IEC 额定值。*

**开关频率** 2 kHz ( 平均 )

## 效率

在额定功率时约为 98% 。

## 冷却

**方式** 内部风扇，流向为从底部至顶。

**滤网材料**

| 变流器模块空气滤网 | Elpis OY ELSU-W-F6-400X65-94 | |
|---|---|---|
| **控制部分空气滤网 ( 门 )** | AIR-TEX G-150540X170 | |
| | 入口 （门） | 出口 * |
| **IP23 柜体** | Luftfilter airTex G150 | – |
| **IP54 柜体** | Luftfilter airComp 300-50 | Luftfilter airTex G150 |
| * 在交付的传动单元中不包括出口空气滤网。 | | |

**传动单元周围的空间要求** 参见 *自由空间要求。*

**冷却空气流量** 参见 *IEC 额定值。*

## 防护等级

IP23; IP54R ( 带有出风口管道 )

# 环境条件

下表给出了传动单元的环境要求。传动单元应该处于一个可加热的、环境可控的室内。

| | 运行<br>静置应用场合 | 保存<br>装入具有保护层的包装中 | 运输<br>装入具有保护层的包装中 |
|---|---|---|---|
| **安装地点的海拔高度** | 0 ～ 4000 m (13123 ft)。超过 1000 m (3281 ft) 时，请参见 *降容* 部分。 | - | - |
| **空气温度** | -15 ～ +50°C (5 ～ 122°F)。请参见 *降容部分*。 | -40 ～ +70°C (-40 ～ +158°F) | -40 ～ +70°C (-40 ～ +158°F) |
| **相对湿度** | 5 ～ 95% | 最大 95% | 最大 95% |
| | 不允许出现冷凝。在腐蚀性气体中，最大相对湿度不允许超过 60% 。 | | |
| **污染等级**<br>(IEC 60721-3-3,<br>IEC 60721-3-2,<br>IEC 60721-3-1) | 不允许有导电性灰尘。 | | |
| | **无涂层的电路板：**<br>化学气体：3C1 级<br>固体颗粒物：3S2 级<br>**带涂层的电路板：**<br>化学气体：3C2 级<br>固体颗粒物：3S2 级 | **无涂层的电路板：**<br>化学气体：1C2 级<br>固体颗粒物：1S3 级<br>**带涂层的电路板：**<br>化学气体：1C2<br>固体颗粒物：1S3 | **无涂层的电路板：**<br>化学气体：2C2 级<br>固体颗粒物：2S2 级<br>**带涂层的电路板：**<br>化学气体：2C2 级<br>固体颗粒物：2S2 级 |
| **大气压** | 70 ～ 106 kPa<br>0.7 ～ 1.05 大气压 | 70 ～ 106 kPa<br>0.7 ～ 1.05 大气压 | 60 ～ 106 kPa<br>0.6 ～ 1.05 大气压 |
| **振动**<br>(IEC 60068-2) | 最大 1 mm (0.04 in.)<br>(5 ～ 13.2 Hz),<br>最大 7 m/s$^2$ (23 ft/s$^2$)<br>(13.2 ～ 100 Hz) 正弦 | 最大 1 mm (0.04 in.)<br>(5 ～ 13.2 Hz),<br>最大 7 m/s$^2$ (23 ft/s$^2$)<br>(13.2 ～ 100 Hz) 正弦 | 最大 3.5 mm (0.14 in.)<br>(2 ～ 9 Hz),<br>最大 15 m/s$^2$ (49 ft/s$^2$)<br>(9 ～ 200 Hz) 正弦 |
| **冲击 (IEC 60068-2-29)** | 不允许 | 最大 100 m/s$^2$ (330 ft./s$^2$),<br>11 ms | Max. 100 m/s$^2$ (330 ft./s$^2$),<br>11 ms |
| **自由下落** | 不允许 | 重量超过 100 kg (220 lb) 时为 100 mm (4 in.) | 重量超过 100 kg (220 lb) 时为 100 mm (4 in.) |

# 材料

**柜体** 表面是聚酯热固粉末镀层的热浸镀锌钢板。

**母排** 镀银或镀锡的铜排。

**防火材料 (IEC 60332-1)** 绝缘材料和具有自熄灭功能的非金属材料。

**包装处理** 框架：木板或胶合板。塑料包装袋：PE-LD。包装袋：PP 或钢

传动单元采用的原材料是可回收的，这样可以节约能源和自然资源。包装材料是环保的并且全部可以回收。所有金属部件都可以被回收利用。塑料部件也可以回收或者根据当地的法规在可控环境下焚烧。大多数可回收部件都带有可回收的标记。

如果不能进行回收，除印刷电路板之外的所有部件可以填埋入地下。包含有铅的印刷电路板在欧盟范围内被划入危险的废弃物，必须根据当地的法规对印刷电路板进行回收和处理。

要了解关于环境保护以及废物回收方面的更多信息，请联系当地的 ABB 代表处。

# 自由空间要求

**前：**留出足够的空间保证柜门能完全打开、模块能顺利抽出和插入。

**后：**后部出风口 500 mm (20 in.) 。

**左 / 右：**无；但是最左边和最右边应该留出足够柜门完全打开的空间。

**顶部 :** 柜体顶部 600 mm (23.5 in.) 。

## 应用标准

传动单元满足下列标准。按照标准 EN 50178 和 EN 60204-1 的要求，传动单元经过验证满足欧洲低压标准。

| | |
|---|---|
| • EN 50178 (1997) | 在电力系统安装中使用的电子设备 |
| • EN 60204-1 (1997) | 机械安全。机械的电气设备。第 1 部分：一般要求。*符合条款：*机械的最后安装者负责安装<br>- 一套紧急停止设备<br>- 一套断开电源设备 |
| • EN 60529: 1991 (IEC 529) | 外壳防护等级 (IP 代码 )。 |
| • IEC 60664-1 (1992) | 低压系统内设备的绝缘。第 1 部分：原则、要求和试验。 |
| • EN61800-2 | 调速电气传动系统。第 2 部分：一般要求，低压交流变频电气传动系统额定值的规定。 |
| • EN 61800-3 (1996) + Amendment A11 (2000) | 产品的电磁兼容性标准及其特定的试验方法 |
| • UL 508C | UL 安全标准，功率转换设备，第二版。 |
| • CSA C22.2 No. 14-95 | 工业控制设备。 CSA 标记正在申请中。 |

## **CE** 标记

传动单元上贴有一个 CE 标记，以表明该传动单元满足欧洲低压标准和 EMC 指导的相关条款 ( 标准 73/23/EEC 被 93/68/EEC 更正，标准 89/336/EEC 被 93/68/EEC 更正 )。

### 定义

EMC 表示电磁兼容性。电磁兼容性是指电气 / 电子设备在电磁环境中无故障运行的能力，同样的，设备不会对同一地点的其它任何产品或系统产生干扰。

*第二环境：*适用于连接到非民用电网的设备。

*限制性销售：*制造商仅限于向具有 EMC 技术能力的用户供货的销售方式。

*非限制性销售：*制造商对用户的 EMC 技术能力没有要求的销售方式。

### 满足 **EMC** 标准

EMC 标准定义了在欧盟范围内电气设备应该满足的抗电磁干扰的要求。 EMC 产品标准 (EN 61800-3 + 修订版 A11 [2000]) 包括了对传动单元的要求。

## 满足标准 EN 61800-3 + 修订版 A11 (2000)

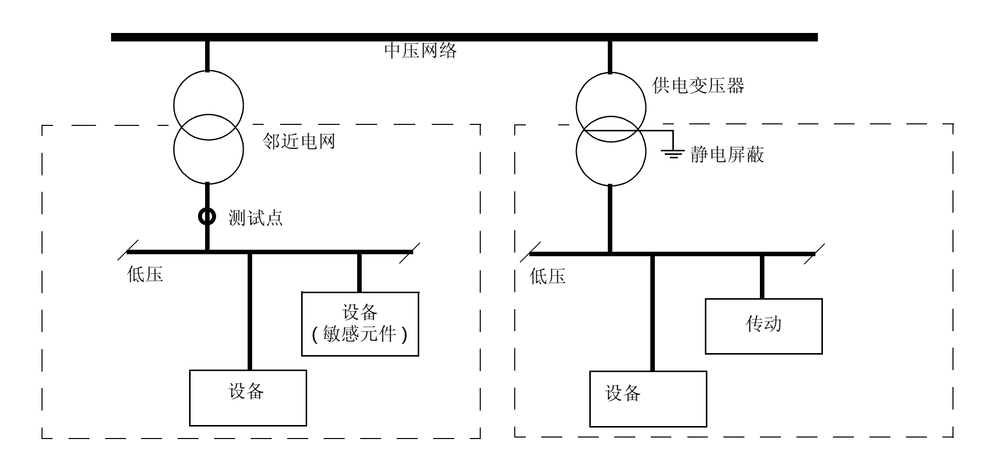
*第二环境*

若要满足 EMC 标准，必须遵守以下几条 的要求：

1. 发电机电缆和控制电缆按照传动手册的要求选择。
2. 传动单元的安装要按照手册中介绍的方法进行。
3. 电缆长度不超过 100 米 (328 ft)。

如果不能满足以上要求，那么按照下面的内容可以满足限制性要求：

1. 保证没有产生过量的电磁干扰影响邻近的低压电网。在有些情况下，变压器和电缆的抗干扰能力已经足够。如果没有把握，在进线变压器原边绕组和次边绕组之间使用静电屏蔽。




2. 为防止电磁干扰的 EMC 设计由安装者来完成。可以从 ABB 代表处索取指导。
3. 按照传动手册给出的指导选择发电机电缆和控制电缆。
4. 按照传动手册中介绍的方法来安装传动单元。

## 机械标准

传动单元满足欧盟机械标准 (98/37/EC) 的要求。

# UL 标记

传动单元具有 UL 标记：

传动单元适用于在传动额定电压 （对于 690 V 传动单元，额定电压的最大值是 600 V）时电流有效值不超过 65 kA 的应用合。

传动单元使用在可被加热的室内环境中。关于具体的限制条件，请参见*环境条件* 部分。

对于美国的用户，根据国家电气法规和地方法规的要求，必须使用旁路保护设备。 ABB 推荐使用熔断器已经满足 NEC 要求。

对于加拿大用户，按照加拿大电气法规和各省法规，必须使用旁路保护设备。 ABB 推荐使用熔断器已经满足加拿大国家电气法规。

# 质量保证

制造商保证对保质期内可能出现的设计、材料和制造工艺的缺陷负责。各地 ABB 办事处或分销商提供的质保周期可能有所不同，请参照供货合同中有关质量保证的条款，以供货合同为准。

制造商不对以下情况负责：

- 任何由于安装、调试、维修、更换或者周围环境条件不满足随传动单元提供的文档中规定的要求而造成设备损坏所产生的费用。
- 由于使用不当、粗心大意或事故对传动单元的损坏。
- 包含了由买方提供的材料或者设计的传动单元。

如果对您所购买的 ABB 传动单元有任何问题，请联系当地的分销商或 ABB 办事处。技术数据、信息和技术参数都是手册出版时的最新数据， ABB 保留不事先通知而修改的权利。

# 辅助设备的功耗

## 电路板

| 型号 | $U_n$<br>V DC | $U_n$<br>V AC | $f$<br>Hz | $I_n$<br>A | $I_{max}$<br>A |
|---|---|---|---|---|---|
| APBU-44 | 24 | – | – | 0.2 | – |
| NPBU-42 | 24 | – | – | 0.2 | 0.235 |

## 滤波器

| 滤波器型号 | 型号 | $U_n$<br>V AC | $f$<br>Hz | $I_n$<br>A |
|---|---|---|---|---|
| ALCL_1x_xx | R2E225-PD-92-12 | 230 | 50 | 0.78 |
| | | 230 | 60 | 1.12 |

3ABD00018827 版本 B / 中文
PDM: 30023460
生效日期：2006-05-16

北京 **ABB** 电气传动系统有限公司
中国，北京， 100015
北京市朝阳区酒仙桥北路甲 10 号 D 区 1 号
电话：+86 10 58217788
传真：+86 10 58217518
24 小时 x365 天咨询热线：+86 10 58217766
网址：http://www.abb.com/motors&drives